Circuite integrate analogice

Catalog

AUTOMATICĂ

ELECTRONICĂ

SERIA PRACTICĂ

INFORMATICĂ

MANAGEMENT

Seria Practică

- Automatică
- Informatică
- Electronică
- Management

M. K. Starr: **Conducerea producției. Sisteme și sinteze**
E. Crăciunoiu ș.a.: **Elemente de execuție**
A. Vlădescu ș.a.: **Radioreceptoare**
M. Mayer: *G. Moltgen*: **Tiristoarele în practică vol. I și II.**
L. Zamfirescu și I. Oprescu: **Automatizarea cuptoarelor industriale**
I. Papadache: **Automatica aplicată.** Ediția I și a II-a
Șt. Alexandru: **Automatizarea proceselor tehnologice în industria lemnului**
Lisicikin V. A.: **Prognoza tehnico-științifică în ramurile industriale**
G. Raymond: **Tehnica televiziunii în culori**
J. J. Samueli, ș.a.: **Instrumentația electronică în fizica nucleară**
T. Homoș: **Capacitatea de producție în construcția de mașini**
S. Radu, D. Filoti: **Centrale telefonice automate**
M. Badea ș.a.: **Tranzistoare cu efect de cîmp**
D. N. Șapiro: **Proiectarea radioreceptoarelor**
V. Antonescu, M. Popovici: **Ghid pentru controlul statistic al calității**
V. Baltac ș.a.: **Calculatorul FELIX** C-256. **Structură și programare**
G. Sonea, Silețchi M.: **Creșterea planificată a productivității muncii**
R. L. Moriss: **Proiectarea cu circuite integrate TTL**
A. Brilliantov: **Calculul și construcția televizoarelor portabile**
Kaoru Ișikawa: **Controlul de calitate pentru mașini și șefi de echipe**
Magnus Radke: 222 **măsuri pentru reducerea costurilor**
I. Stăncioiu: **Eficiența economică a asimilării de utilaje noi**
G. Lajtha: **Proiectarea rețelelor de telecomunicații**
Vătășescu, A. ș.a.: **Dispozitive semiconductoare. Manual practic**
Ch. Jones: **Design: Metode și aplicații**
E. S. Buffa: **Conducerea modernă a producției,** vol I și II
D. W. Davies, ș.a.: **Rețele de interconectarea calculatoarelor**
Gh. Baștiurea: **Comanda numerică a mașinilor-unelte**
L. W. Crum: **Analiza valorii**
P. Foiaș: **Automatica și informatica în procesele editorial-poligrafice**
P. Vezeanu, Șt. Pătrașcu: **Măsurarea temperaturii în tehnică**
T. Penescu, V. Petrescu: **Măsurarea presiunii în tehnică**
P. Popescu. P. Mihordea: **Măsurarea debitului în tehnică**
P. Veseanu: **Măsurarea nivelului în tehnică**
A. Nadolo: **Măsurarea volumului și cantității lichidelor în industrie**
C. Hidoș, P. Isac (coordonatori): **Studiul muncii,** I—VIII
Hidoș, C.: **Analiza și proiectarea circuitelor informaționale**
Pisău Gh., I.: **Elaborarea și implementarea sistemelor informatice**
P. Constantinescu, V. Negoiță: **Sistemele informatice modele ale conducerii**
V. Penescu, ș.a.: **Fișiere, baze și bănci de date**
I. Ceaușu ș.a.: **SDV. Organizarea concepției, fabricației, gestiunii**
S. Brebenel: **Practica transferului internațional de tehnologie**
P. Constantinescu ș.a.: **Analiză, decizie, control**
A. Vătășescu ș.a.: **Circuite integrate liniare, vol.** 1 și 2
S. Maican: **Sisteme numerice cu circuite integrate**
I. Ristea ș.a.: **Manualul muncitorului electronist**
M. Florescu ș.a.: **Cibernetică, informatică, automatică în industria chimică**
E. Statnic, M. Gănescu.: **Televizoare cu circuite integrate**
T. Geber ș.a.: **Echipamente periferice**
S. Călin ș.a.: **Optimizări în automatizări industriale**
M. Simonescu: **Proiectarea unitară a circuitelor electronice**
C. Crucerս: **Tehnica măsurărilor în telecomunicații**
P. Nițulescu: **Electroalimentarea instalațiilor de telecomunicații**

RÂPEANU R.
CHIRICA O.
GHEORGHIU V.
HARTULAR A.
MARINESCU N.
NĂSTASE A.
NEGRU S.
SEGAL A.
TĂNASE G.

CIRCUITE INTEGRATE ANALOGICE

- amplificatoare operaționale și comparatoare
- circuite de uz industrial
- circuite audio, radio și TV
- arii de diode, tranzistoare

Editura tehnică

București 1983

Redactor: **ing. Smaranda Dimitriu**
Tehnoredactor: **Maria Trăsnea**
Coperta: **Simona Niculescu—Dumitrescu**

Bun de tipar: 8.04.1983
Coli de tipar: 17,50; C.Z. 621.382(085.5)

Întreprinderea poligrafică Sibiu
Șos. Alba Iulia nr. 40
Republica Socialistă România

Cuvînt înainte

Lucrarea de față își propune o prezentare detaliată a unui set de peste patruzeci de circuite integrate analogice. Proiectate și puse în fabricație la I.P.R.S. Băneasa-București, aceste circuite reprezintă rodul eforturilor de aproape zece ani ale unui colectiv de ingineri proiectanți și tehnologi, fiind realizate la nivelul de performanță al marilor firme producătoare de componente: National Semiconductor, Motorola, Texas Instruments, Signetics etc.

În funcție de caracteristicile funcționale și de domeniul de aplicații, circuitele integrate au fost grupate pe familii, fiecăreia dedicîndu-i-se un capitol aparte. Pe lîngă caracterizarea completă a circuitelor, lucrarea mai oferă și o suită de scheme electrice de utilizare și aplicații posibile, pentru o mai bună familiarizare a utilizatorului cu aceste produse de vîrf ale electronicii moderne.

AUTORII

Cuprins

Cuvînt înainte		5
	Ordonarea alfa-numerică a circuitelor	8
Capitolul 1.	**Amplificatoare operaţionale şi comparatoare**	9
	Prezentare generală	9
	βA 741/741 J/741 M	11
	βM 108 A/208 A/308 A	16
	βM 201 A/301 A	21
	βM 324/2902	26
	βM 339/2901/3302	35
	βM 358 N/2904 N	49
	βM 393 N/2903 N	51
	βM 3900 A/3900 B	53
	CLB 2711 EC/CII 72	58
	TCA 520/520 N	63
Capitolul 2.	**Circuit de uz industrial**	68
	Prezentare generală	68
	βAA 145	69
	βA 723/723 C	75
	βE 555/555 V	86
	βE 561	92
	βE 565	98
	DAC 08	102
	SM 230/231	115
	SM 241/242/251/252	119
	TBA 315 E/315 N	121
	TCA 105 N	127
Capitolul 3.	**Circuite audio, radio şi TV**	131
	Prezentare generală	131
	βA 758	132
	βM 381/381 A	138
	βM 382	143
	βM 387 N/387 AN	146
	βM 3189	150
	SAS 560 S/570 S	157

SAS 6800/6804 162
TAA 550 166
TAA 661 168
TBA 120 U/120 T 172
TBA 530 177
TBA 540 182
TBA 570 A/570 C 185
TBA 790 195
TBA 940/950 201
TCA 150 208
TCA 640 214
TCA 650 218
TCA 660 223
TDA 440 N/440 P 229
TDA 1028 234
TDA 1029 238
TDA 1046 244
TDA 1170 S 249
Capitolul 4. **Arii de diode, tranzistoare** 254
Prezentare generală 254
βA 726 255
βA 3054 258
UNICIP 1000 261
Capitolul 5. **Anexe** 272
Echivalenţe NAŢIONAL SEMICONDUCTOARE 272
Echivalenţe SIGNETICS-MBLE-PHILIPS 272
Echivalenţe FAIRCHILD 273
Echivalenţe MOTOROLA 273
Echivalenţe SESCOSEM 274
Echivalenţe S.G.S. ATES 274
Echivalenţe SIEMENS 274
Echivalenţe AEG TELEFUNKEN 274
Echivalenţe TEXAS INSTRUMENTS 274
Echivalenţe RCA 274
Capsule: coduri şi dimensiuni 275

Ordonarea alfa-numerică a circuitelor

βA 723/723 C 75
βA 726 255
βA 741/741J/ 741 M 11
βA 758 132
βA 3054 258
βAA 145 69
βE 555/555 V 86
βE 561 92
βE 565 98
βM 108 A/208 A/308 A 16
βM 201 A/301 A 21
βM 324 26
βM 339 35
βM 358 N 49
βM 381/381 A 138
βM 382 143
βM 387 N/387 AN 146
βM 393 N 51
βM 2901 35
βM 2902 26
βM 2903 N 51
βM 2904 N 49
βM 3189 150
βM 3302 35
βM 3900 A/3900 B 53
CLB 2711 EC/CII 72 58
DAC 68 102
SAS 560 S/570 S 157
SAS 6800/6804 162
SM 230/231 115
SM 241/242/251/252 119
TAA 550 166
TAA 661 168
TBA 120 U/120 T 172
TBA 315 E/315 N 121
TBA 530 177
TBA 540 182
TBA 570 A/570 C 185
TBA 790 195
TBA 940/950 201
TCA 105 N 127
TCA 150 208
TCA 520/520 N 63
TCA 640 214
TCA 650 218
TCA 660 223
TDA 440 N/440 P 229
TDA 1028 234
TDA 1029 238
TDA 1046 244
TDA 1170 S 249
UNICIP 1000 261

Capitolul 1

Amplificatoare operaţionale şi comparatoare

Această secţiune cuprinde circuite integrate amplificatoare operaţionale şi comparatoare de tensiune destinate aplicaţiilor industriale. Gama prezentată permite alegerea circuitului integrat în funcţie de performanţele schemei (slew-rate, ofset) sau complexitate (circuite duble, cuadruple.)

Ghid de selecţie:

- *Amplificator operaţional* βA 741
  - — se prezintă în trei capsule: plastic cu 14 sau 8 terminale şi capsulă metalică cu 8 terminale;
  - — varianta „J" are tensiunea maximă de ofset ±3 mV, curenţi de intrare 50 nA (tipic) şi curent de ofset 10 nA (tipic);
  - — amplificarea în buclă deschisă 100 dB
  - — slew-rate 0,5 V/μs
  - — varianta βA 741 M garantează performanţele electrice în gama de temperatură —55°C ... +125°C.
- *Amplificator operaţional* βM 201 A/301 A
  - — se prezintă în trei capsule: plastic cu 14 sau 8 terminale şi capsulă de metal cu 8 terminale;
  - — performanţele electrice apropiate de βA 741. Avînd capacitatea de compensare externă, compensarea se poate realiza cu un singur pol, cu doi poli sau cu avans de fază;
  - — varianta βM 201 A garantează performanţele electrice în gama de temperaturi —25°C ... +85°C.
- *Amplificatoare operaţionale* βM 324/2902 şi βM 358 N/2904 N
  - — fac parte din familia βA 741, fiind 4 respectiv 2 amplificatoare operaţionale într-o capsulă de plastic cu 14, respectiv 8 terminale;
  - — nu permit reglajul tensiunii de decalaj (ofset);
  - — etajul de ieşire prezintă distorsiuni de racordare;
  - — alimentarea de la o singură sursă de tensiune (minim 3 V) permite utilizarea lui alături de orice tip de circuit integrat logic.

- *Amplificator operaţional* βM 3900 A/3900 B
  - face parte din familia amplificatoarelor operaţionale de tip Norton, încapsulate în capsulă de plastic cu 14 terminale în variantă cuadruplă;
  - variantele A şi B se deosebesc prin tensiunea maximă de alimentare, 36 V respectiv 18 V;
  - faţă de variantele clasice de utilizare a amplificatoarelor operaţionale se utilizează în scheme cu intrare diferenţială de curent şi pentru realizarea de porţi logice cu nivel ridicat.
- *Amplificator operaţional* TGA 520/520 N
  - se prezintă în 2 variante de încapsulare: plastic cu 14 terminale şi cu 8 terminale;
  - deosebirea faţă de amplificatoarele operaţionale din familia 741 constă în valoarea ridicată a vitezei de creştere a semnalului de ieşire (slew-rate) de 50 V/μs (tipic);
- *Comparatoare* βM 339/2901 şi βM 393 N/2903 N
  - sînt 4, respectiv 2 comparatoare montate în capsulă de plastic cu 14, respectiv 8 teminale, cu ieşirea de tip colector în gol (open colector);
  - funcţionează şi în varianta alimentării de la o singură sursă de alimentare (minim 2 V), ceea ce permite interfaţarea cu circuite TTL, DTL, ECL, MOS, şi CMOS;
  - viteza de răspuns la semnal mare este de 300 ns.
- *Comparator de tensiune* CLB 2711 EG/GII 72
  - se prezintă încapsulat în plastic cu 14 terminale sau în capsulă de metal cu 10 terminale;
  - face parte din familia comparatoarelor duble (cu ieşirea SAU cablat), avînd posibilitatea de validare independentă a fiecărui comparator;
  - este alimentat de la o sursă dublă;
  - este compatibil TTL;
  - timp de răspuns: 40 ns.
- *Amplificator operaţional* βM 108 A/208 A/308 A
  - este realizat în tehnologie SUPER-BETA, folosind tehnica de implantare ionică;
  - tensiune de ofset: 0,3 mV
  - curent de polarizare: 1 nA
  - rezistenţa de intrare: 70 MΩ
  - curent de alimentare: 300 μA
  - viteza de variaţie: 0,3 V/μs
  - are trei variante de încapsulare şi gamă extinsă a temperaturii de funcţionare.

βA 741/741J/741M
Amplificator operaţional

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitul βA 741 este un amplificator operaţional monolitic cu o gamă largă de aplicaţii în circuitele analogice.

Se caracterizează prin:
- gama largă pentru tensiunile de intrare
- protecţie internă la „agăţare" (latch-up)
- cîştig în tensiune ridicat
- protecţie internă la scurtcircuit
- compensare internă cu frecvenţa

Aceste caracteristici fac posibilă utilizarea circuitului ca integrator, sumator, în general aplicaţii cu reacţii. Circuitul de compensare cu frecvenţa (6 dB/ octavă) îi asigură stabilitatea necesară funcţionării în buclă închisă.

CARACTERISTICI NOTABILE

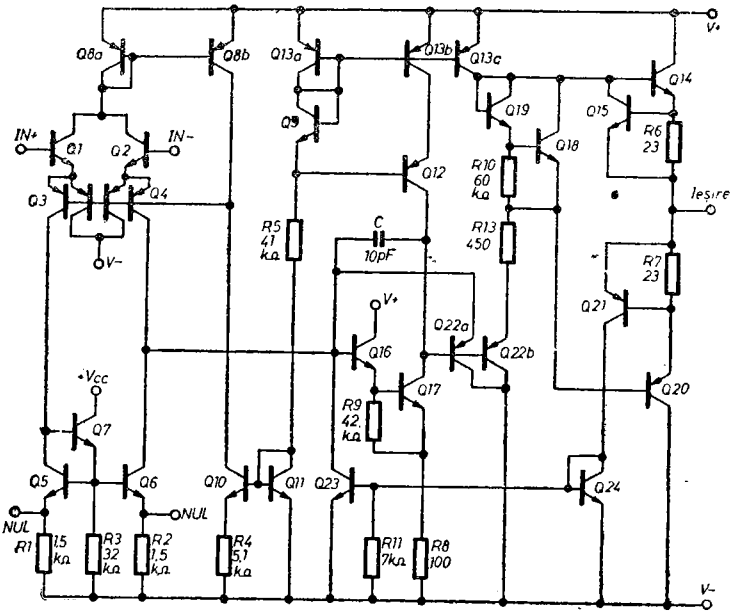
- protecţie la suprasarcină la intrare şi ieşire
- protecţie la scurtcircuit
- tensiune de alimentare ridicată: 44 V
- cîştig mare în buclă deschisă: 200 000
- rejecţia tensiunii de mod comun: 90 dB

CODIFICARE

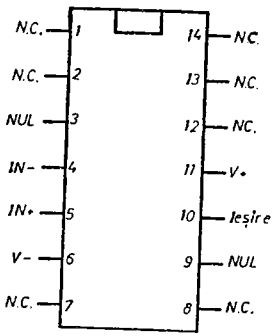
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βA 741	423.111.741.1117	plastic 14	0°C...+70°C
βA 741 H	423.111.741.1144	metal 8	0°C...+70°C
βA 741 N	423.111.741.1108	plastic 8	0°C...+70°C
βA 741 J	423.111.741.2113	plastic 14	0°C...+70°C
βA 741 JH	423.111.741.2149	metal 8	0°C...+70°C
βA 741 JN	423.111.741.2104	plastic 8	0°C...+70°C
βA 741 M	(*)	plastic 14	−55°C...+125°C
βA 741 MH	(*)	metal 8	−55°C...+125°C
βA 741 MN	(*)	plastic 8	−55°C...+125°C

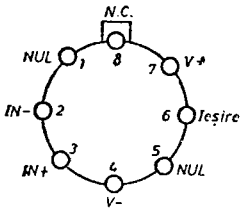
* Circulte în curs de omologare

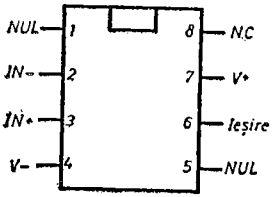
SCHEMA ELECTRICĂ



CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)







βA 741/741 J/741 M βA 741H/741 JH/741 MH βA 741 N/741 JN/741 MN

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

• tensiunea de alimentare	±22 V		
• tensiunea de intrare (nota 1)	±15 V		
• tensiunea de intrare diferențială	±30 V		
• gama temperaturilor de funcționare	0°C ... +70°C (nota 2) −55°C ... +125°C (nota 3)		
• gama temperaturilor de stocare	−25°C ... +125°C (nota 2) −55°C ... +125°C (nota 3)		
• temperatura joncțiunii	+125°C (nota 2) +150°C (nota 3)		
	plastic 14	metal 8	plastic 8
• puterea disipată	500 mW	400 mW	300 mW
• rezistența termică joncțiune-ambiant	200°C/W	225°C/W	250°C/W

Nota 1: Pentru tensiuni de alimentare mai mici ca ±15 V, tensiunea de intrare maximă este egală cu tensiunea de alimentare.

Nota 2: Valabil pentru circuitele βA 741, βA 741 J, indiferent de tipul capsulei.

Nota 3: Valabil pentru circuitele βA 741 M, indiferent de tipul capsulei.

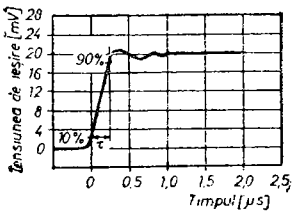
CARACTERISTICI ELECTRICE

($V+=15$ V; $V-=-15$ V; $T_A=25$°C pentru βA 741, βA 741 J; $T_A=-55$°C...+125°C pentru βA 741 M, indiferent de tipul capsulei)

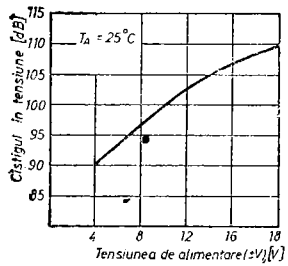
Parametrul	Condiții	βA 741			βA 741 J			βA 741 M			Unități
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Tensiunea de ofset	$R_s\leqslant 10k\Omega$			5			3			6	mV
Curentul de ofset			30	200			50			200	nA
Curentul de polarizare la intrare			200	500			200			500	nA
Cîștigul în buclă deschisă	$R_s\geqslant 2$ kΩ $V_0=\pm 10$ V	50	200		50	200		50	200		V/mV
Curentul de alimentare			1,7	2,8		1,7	2,8		1,7	2,8	mA
Curentul de ieșire în scurtcircuit			25			25			25		mA
Frecvența de tăiere			1			1			1		MHz
Viteza de variație	$R_s\geqslant 2$ kΩ		0,5			0,5			0,5		V/μs
Rejecția tensiunii de alimentare	$R_s\leqslant 10$ kΩ		30	100		30	100		30	150	μV/V
Impedanța de intrare		0,3	2		0,3	2		0,3	2		MΩ
Domeniul de reglaj al tensiunii de ofset	$\pm V=\pm 20$ V	±10			±10			±10			mV
Rejecția modului comun	$R_s\leqslant 10k\Omega$	70	90		80	90		70	90		dB

CARACTERISTICI TIPICE

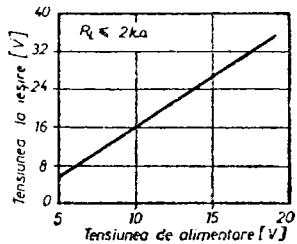
Răspunsul tranzitoriu



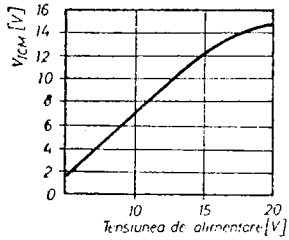
Cîștigul în tensiune în buclă deschisă în funcție de alimentare



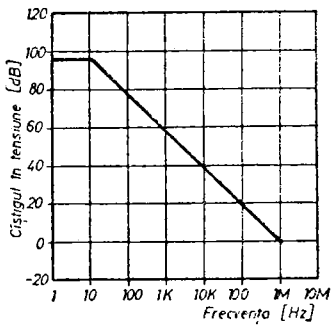
Excursia de tensiune la ieșire în funcție de alimentare



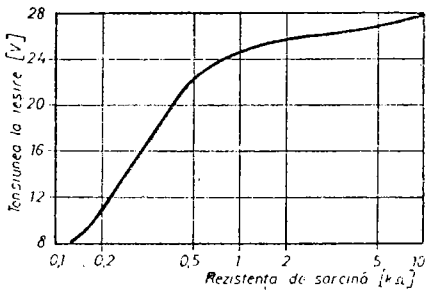
Tensiunea de mod comun la intrare în funcție de alimentare



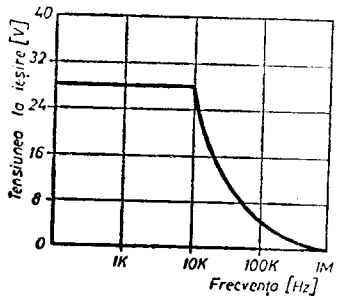
Cîștigul în buclă deschisă în funcție de frecvență



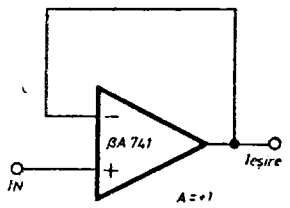
Excursia de tensiune la ieșire în funcție de rezistența de sarcină



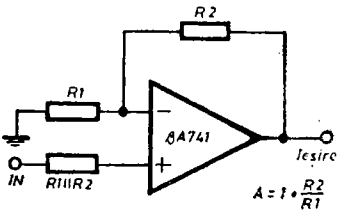
Excursia de tensiune la ieşire în funcţie de frecvenţă



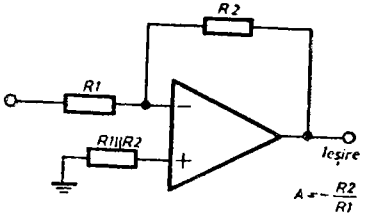
APLICAŢII TIPICE



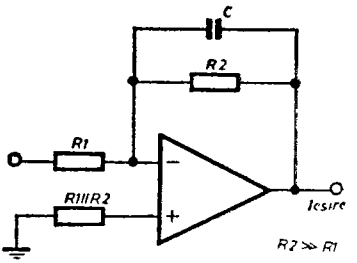
Repetor de tensiune



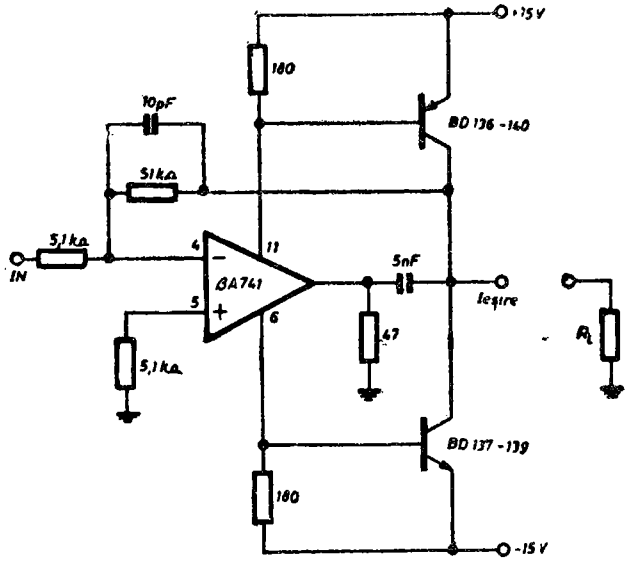
Amplificator neinversor



Amplificator inversor



Integrator



Amplificator de putere cu viteză de variaţie mare

βM 108 A/208 A/308 A
Amplificator operaţional cu derivă termică redusă

DESCRIERE GENERALĂ

βM 108 A/208 A/308 A sînt amplificatoare operaţionale de precizie avînd curenţi de polarizare şi tensiuni de ofset suficient de reduse pentru a evita compensările de ofset. Circuitele funcţionează alimentate la tensiuni cuprinse între ±2 V şi ±18 V, utilizînd acelaşi tip de compensare în frecvenţă şi putînd înlocui direct amplificatoarele βM 201 A/301 A.

CARACTERISTICI NOTABILE

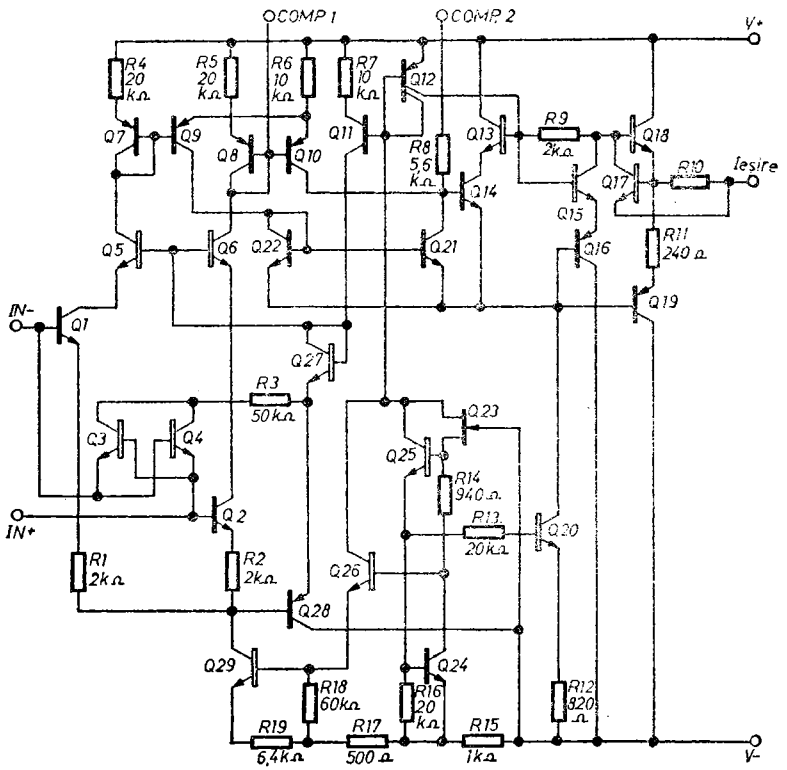
- Tensiune de ofset: maxim 0,5 mV
- Curent de polarizare: maxim 3 nA

- Ofsetul curentului de polarizare: mai mic de 400 pA
- Deriva termică maximă: 1 μV/°C (βM 308 A)
- Curentul de alimentare: 300 μA

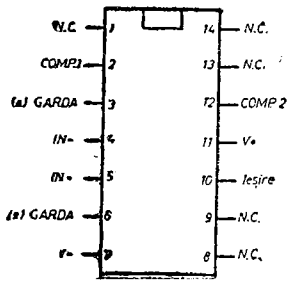
CODIFICARE (* circuite în curs de omologare)

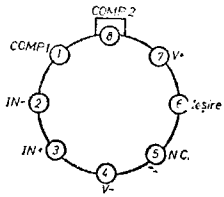
marcaj	cod	capsulă	Temperatură de funcţionare
βM 108 A	(*)	plastic 14	−55°C...+125°C
βM 108 AH	(*)	metal 8	−55°C...+125°C
βM 108 AN	(*)	plastic 8	−55°C...+125°C
βM 208 A	(*)	plastic 14	−25°C...+85°C
βM 208 AH	(*)	metal 8	−25°C...+85°C
βM 208 AN	(*)	plastic 8	−25°C...+85°C
βM 308 A	(*)	plastic 14	0°C...+70°C
βM 308 AH	(*)	metal 8	0°C...+70°C
βM 308 AN	(*)	plastic 8	0°C...+70°C

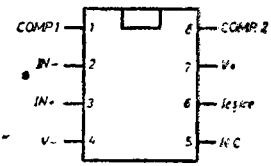
SCHEMA ELECTRICĂ



CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)







βM 108 A/208 A/308 A βM 108 AH/208 AH/308 AH βM 108 AN/208 AN/308 AN

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	βM 108 A/208 A	±20 V	
	βM 308 A	±18 V	
Curentul de intrare diferențial *(Nota 1)*		±10 mA	
Tensiunea de intrare *(Nota 2)*		±15 V	
Gama temperaturilor de funcționare	βM 108 A	−55°C ... +125°C	
	βM 208 A	−25°C ... +85°C	
	βM 308 A	0°C ... +70°C	
Gama temperaturilor de stocare	βM 108 A/208 A	−55°C ... +125°C	
	βM 308 A	−25°C ... +125°C	
Temperatura joncțiunii	βM 108 A	+150°C	
	βM 208 A/308 A	+125°C	
	plastic 14	metal 8	plastic 8
Puterea disipată	500 mW	400 mW	300 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	200°C/W	225°C/W	250°C/W

***Nota 1*:** Intrările sînt șuntate cu diode de protecție montate cap la cap.

***Nota 2*:** Tensiunea de intrare nu trebuie să depășească valoarea tensiunii de alimentare.

PERFORMANȚE ELECTRICE *(Nota 3)*

Parametrul	Condiții	βM 108A/208A			βM 308A			Unități
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Tensiunea de ofset	T_A=25°C		0,3	0,5		0,3	0,5	mV
Curentul de polarizare	T_A=25°C		0,8	2		1,5	7	nA
Ofsetul curentului de polarizare	T_A=25°C		0,05	0,2		0,2	1	nA
Rezistența de intrare	T_A=25°C	30	70		10	40		MΩ
Curentul de alimentare	T_A=25°C		0,3	0,6		0,3	0,8	mA
Câștigul în tensiune la semnul mare	T_A=25°C *Nota 4*	80	300		80	300		V/mV

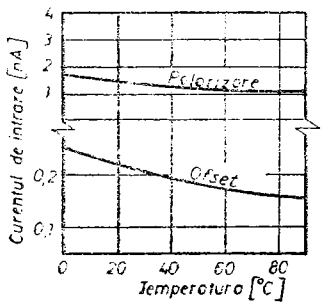
Tensiunea de ofset				1			0,75	mV
Coeficientul termic al tensiunii de ofset			1	5		2	5	μV/°C
Curentul de polarizare				3			10	nA
Ofsetul curentului de polarizare				0,4			1,5	nA
Coeficientul termic al ofsetului de curent			0,5	2,5		2	10	pA/°C
Cîştigul în tensiune	*Nota 4*	40			60			V/mV
Excursia tensiunii la ieşire	$V_s = \pm 15V$ $R = 15k\Omega$	±13	±14		±13	±14		V
Tensiunea la intrare	$L = \pm 15V$	±13,5			±14			V
Rejecţia modului comun		96	110		96	110		dB
Rejecţia alimentării		96	110		96	110		dB

Nota 3: Fără alte specificaţii, măsurătorile se fac la o alimentare $\pm 5\ V \leq V_S \leq \pm 20\ V$ şi sînt garantate pe toată gama temperaturilor de funcţionare.

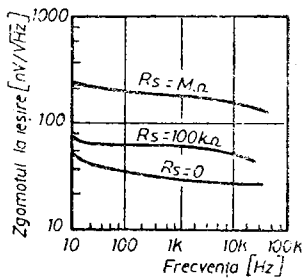
Nota 4: Măsurătorile se fac la $V_S = \pm 15$ V; $V_{IESIRE} = \pm 10$ V; $R_L \geq 10$ kΩ.

CARACTERISTICI TIPICE (βM 308A; $V+ = +15$ V; $V- = -15$ V)

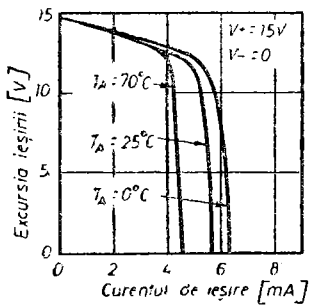
Curentul de intrare în funcţie de temperatură



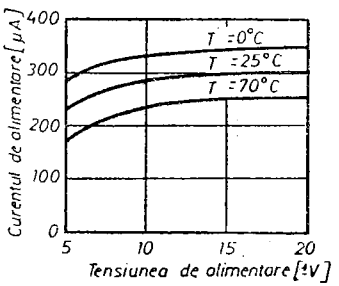
Tensiunea de zgomot la intrare în funcţie de frecvenţă



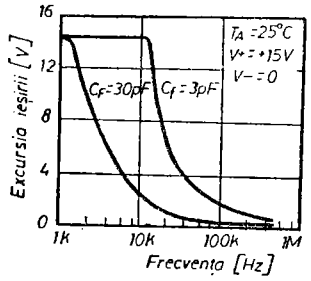
Excursia tensiunii la ieşire în funcţie de alimentare



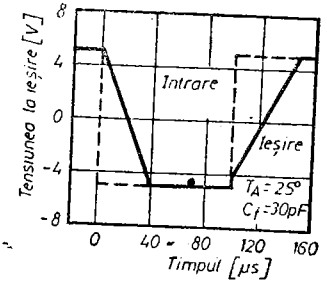
Caracteristica de alimentare



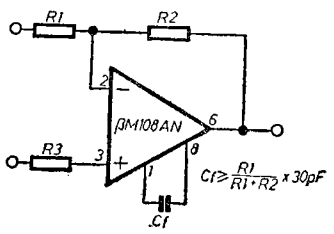
Răspunsul în frecvență la semnal mare

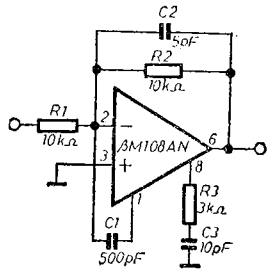


Răspunsul la impulsuri (montaj repetor)



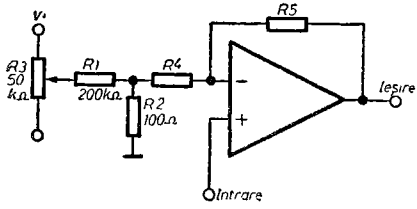
APLICAȚII TIPICE

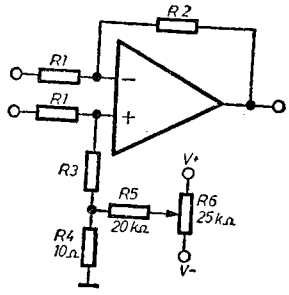




Compensarea în frecvență (standard)

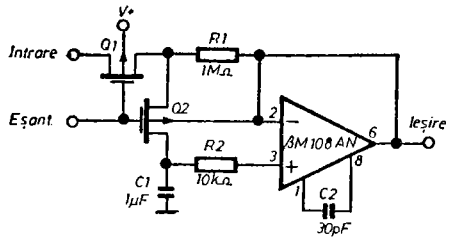
Compensarea în frecvență cu avans de fază





Compensarea ofsetului (amplificator neinversor)

Compensarea ofsetului (amplificator diferențial)



Circuit de eşantionare-memorare

βM 201 A/301 A
Amplificator operaţional de precizie

DESCRIERE GENERALĂ

βM 201A/301A este un amplificator operaţional monolitic cu performanţe ridicate. Este bine protejat la suprasarcini pe intrare sau ieşire şi nu prezintă fenomenul de agăţare atunci cînd domeniul de „mod comun" este depăşit. Compensîndu-l din exterior cu un condensator de 30 pF, stabilitatea este asemănătoare cu cea a amplificatorului βA 741, compensarea în frecvenţă putînd fi optimizată în funcţie de aplicaţie. Se pot obţine în unele cazuri viteze de circa 10 ori mai ridicate faţă de βA 741.

PERFORMANŢE NOTABILE

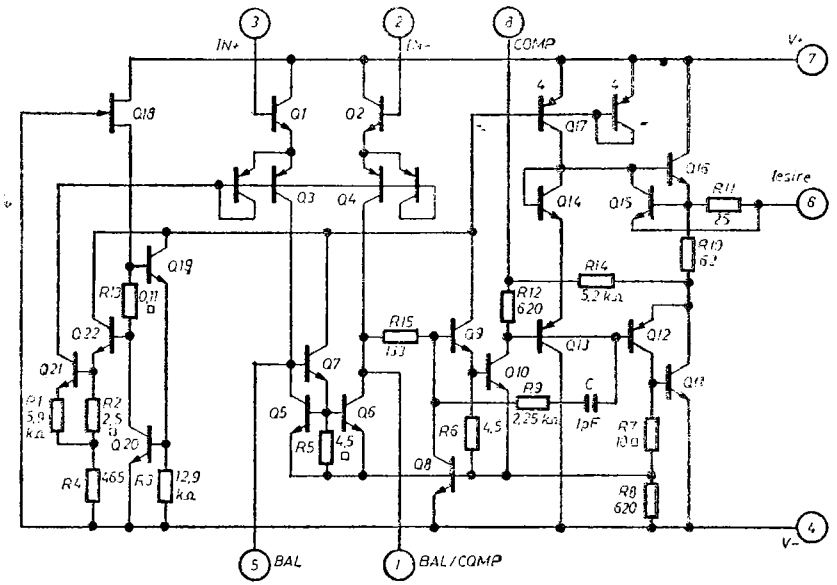
(pentru βM 201 A)
- Tensiunea de ofset de max. 3 mV pe tot domeniul de temperatură
- Curent de polarizare de max. 100 nA pe tot domeniul de temperatură
- Curent de ofset de max. 20 nA pe tot domeniul de temperatură

CODIFICARE

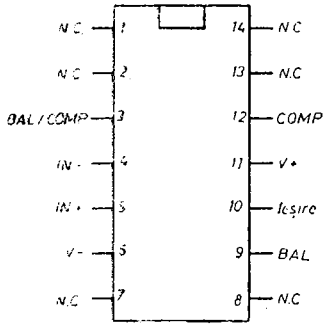
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βM 301 A	423.111.301.1114	plastic 14	0°C...+70°C
βM 301 AH	423.111.301.1168	metal 8	0°C...+70°C

βM 301 AN	423.111.301.1105	plastic 8	0°C... +70°C
βM 201 A	423.111.201.1514	plastic 14	−25°C... +85°C
βM 201 AH	423.111.201.1568	metal 8	−25°C... +85°C
βM 201 AN	423.111.201.1505	plastic 8	−25°C... +85°C

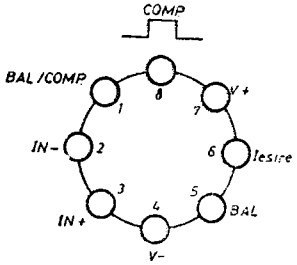
CHEMA ELECTRICĂ



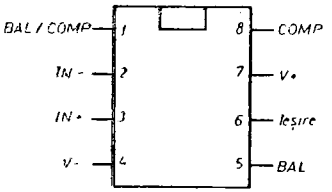
CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (Vedere de sus)



βM 201 A/301 A



βM 201 AH/301 AH



βM 201 AN/301 AN

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

	βM 201 A	βM 301 A
Tensiunea de alimentare	±22 V	±18 V
Tensiunea diferențială de intrare	±30 V	±30 V

Tensiunea de intrare *(Nota 1)*	±15 V	±15 V
Gama temperaturilor de funcționare	−25°C ... +85°C	0°C ... +70°C
Gama temperaturilor de stocare	−55°C ... +125°C	−25°C ... +125°C
Temperatura joncțiunii		125°C
Rezistența termică:	βM 201 A/301 A	200°C/W
	βM 201 AH/301 AH	225°C/W
	βM 201 AN/301AN	250°C/W
Puterea disipată:	βM 201 A/301 A	500 mW
	βM 201 AH/301 AH	400 mW
	βM 201 AN/301AN	300 mW

Nota 1: Tensiunea maxim admisibilă pe intrări scade pentru alimentări mai mici de ±15 V la valoarea alimentării.

PERFORMANȚE ELECTRICE:

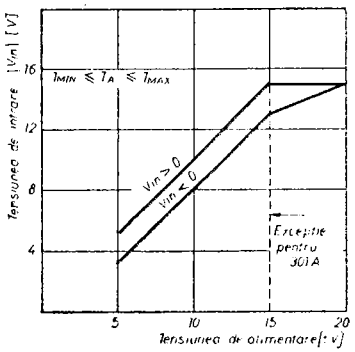
Atunci cînd nu apare o altă condiție restrictivă specificațiile sînt aplicabile cu $C=30$ pF, $-25°C \leqslant T_{amb} \leqslant 85°C$ și $\pm 5\ V \leqslant V_{al} \leqslant \pm 20\ V$ pentru βM 201 A, respectiv cu $C=30$ pF, $0°C \leqslant T_{amb} \leqslant +70°C$ și $\pm 5\ V \leqslant V_{al} \leqslant \pm 15\ V$ pentru βM 301 A.

Parametrul	Condiții	βM 201 A			βM 301 A			Unități
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Tensiunea de ofset	$T_A=25°C$, $R_G \leqslant 50\ k\Omega$		0,7	2		2	7,5	mV
Curentul de polarizare	$T_A=25°C$		30	75		70	250	nA
Curentul de ofset	$T_A=25°C$		1,5	10		3	50	nA
Curentul de alimentare	$T_A=25°C$ $V_{alim}=\pm 20\ V$		1,8	3				mA
	$T_A=25°C$					1,8	3	mA
Cîștigul în buclă deschisă	$T_A=25°C$, $V_{alim}=\pm 15\ V$ $V_{IES}=\pm 10\ V$, $R_S \geqslant 2\ k\Omega$	50	160		25	160		V/mV
Tensiunea de ofset	$R_G \leqslant 50\ k\Omega$			3			10	mV
Curentul de polarizare				100			300	nA
Curentul de ofset				20			70	nA
Coeficientul termic de variație a tensiunii de ofset	*Nota 1*; $R_G \leqslant 50\ k\Omega$		3	15		6	30	μV/°C
Coeficientul termic de variație a curentului de ofset	*Nota 1*; $25°C \leqslant T_A \leqslant T_{max}$ $T_{min} \leqslant T_A \leqslant 25°C$		0,01 0,02	0,1 0,2		0,01 0,02	0,3 0,6	nA/°C nA/°C
Cîștigul în buclă deschisă	$V_{alim}=\pm 15\ V$, $V_{IES}=\pm 10\ V$, $R_S \geqslant 2\ k\Omega$	25			15			V/mV

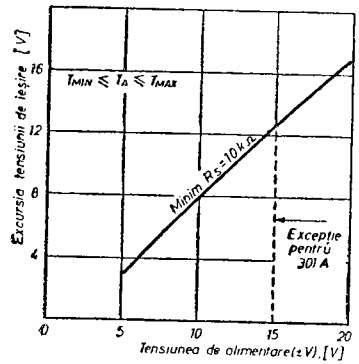
Excursia tensiunii de ieșire	$V_{alim}=\pm 15$ V, $R=10$ kΩ	±12	±14		±12	±14		V
	$V_{alim}=\pm 15$ V, $R_S=2$ kΩ	±10	±13		±10	±13		V
Domeniul permis al tensiunii de intrare	$V_{alim}=\pm 15$ V				±12			V
	$V_{alim}=\pm 20$ V	±15						V
Raportul rejecției de mod comun	$R_G \leqslant 50$ kΩ	80	96		70	90		dB
Raportul rejecției alimentării	$R_G \leqslant 50$ kΩ	80	96		70	96		dB

Nota 1: Aceste ceracteristici nu sînt testate pe toate exemplarele, însă 90% din ele îndeplinesc specificația.

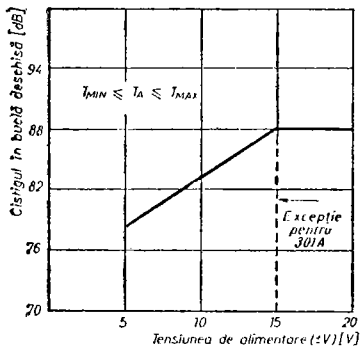
CARACTERISTICI GARANTATE



Domeniul tensiunii de intrare în funcție de alimentare

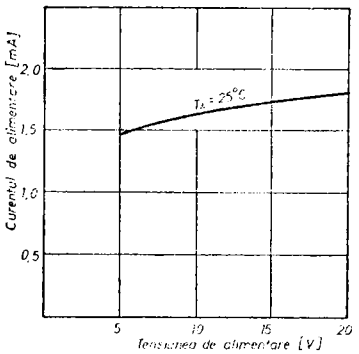


Excursia tensiunii de ieșire în funcție de alimentare

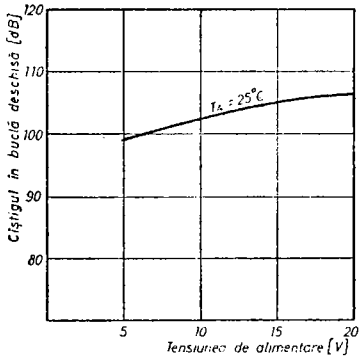


Cîștigul în buclă deschisă în funcție de alimentare

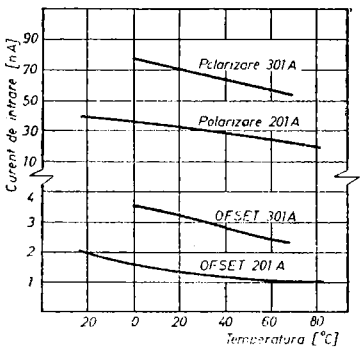
CARACTERISTICI TIPICE



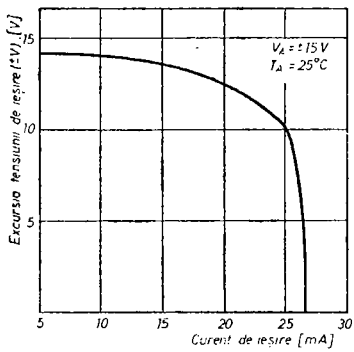
Caracteristica de alimentare



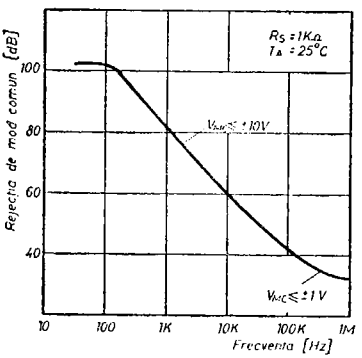
Cîştigul în buclă deschisă în funcţie de alimentare



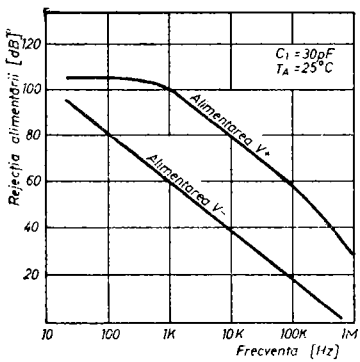
Curentul de intrare în funcţie de temperatură



Limitarea în curent a ieşirii

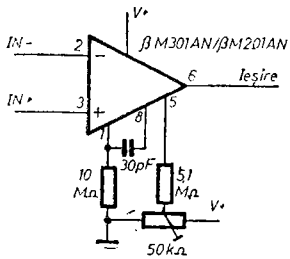


Rejecţia de mod comun în funcţie de frecvenţă

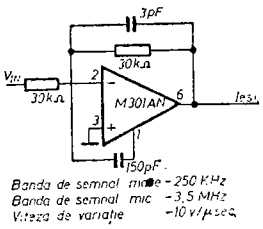


Rejecţia alimentării în funcţie de frecvenţă

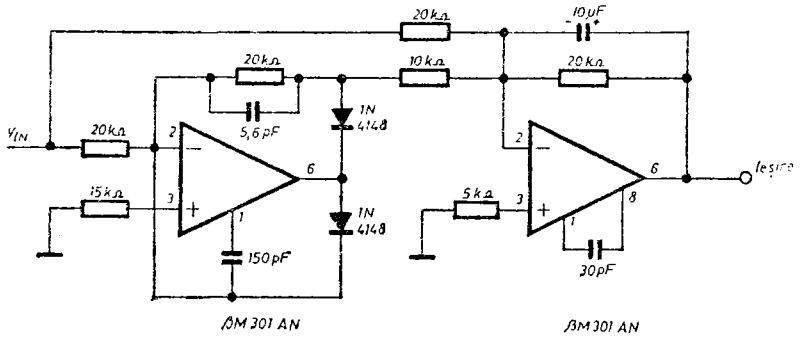
APLICAȚII TIPICE



Compensarea tensiunii de ofset



Amplificator rapid cu avans de fază



Converator rapid CA-CC cu βM 301 A

βM 324/2902
Amplificator operațional cuadruplu

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitele integrate βM 324/βM 2902 conțin 4 amplificatoare operaționale independente și un etaj comun de alimentare. Cele 4 amplificatoare sînt compensate intern cu frecvența. Domeniul de aplicații cuprinde: sisteme de control industrial, amplificatoare de curent continuu și în general scheme convenționale cu amplificatoare operaționale în care nu se impune compensarea de ofset.

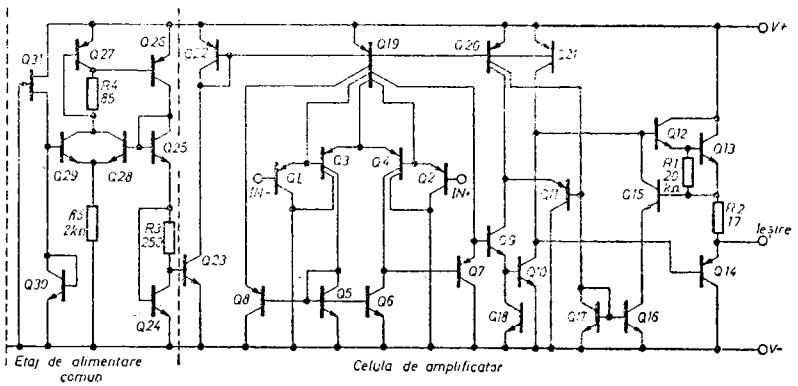
CARACTERISTICI NOTABILE

- tensiuni de alimentare:
  — sursă simplă : 3 V÷32 V
  — sursă dublă: ±1,5 V÷±16 V
- curent de alimentare: 1 mA, independent de tensiunea de alimentare
- compatibil TTL
- amplificare: 100 dB
- banda (amplificare unitară): 1 MHz
- curent de intrare: 45 nA (compensat în temperatură)

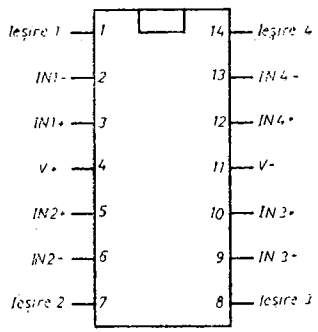
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βM 324	423.111.324.1112	plastic 14	0°C...+70°C
βM 2902	423.111.324.0116	plastic 14	0°C...+70°C

SCHEMA ELECTRICĂ (1/4 βM 324)



CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)

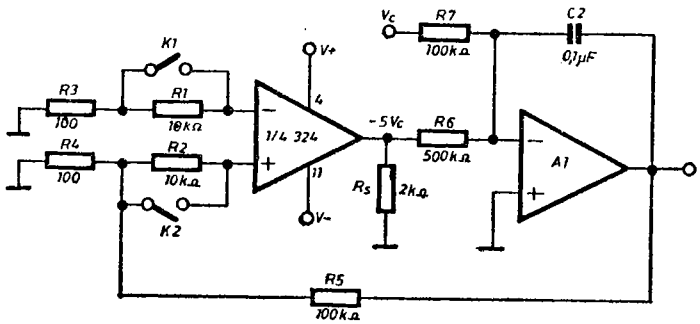


VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ	βM 324	βM 2902
Tensiunea de alimentare	±1,5 V ... ±16 V	±1,5 ... ±13 V
Tensiunea de intrare diferențială	32 V	26 V
Tensiunea de intrare	−0,3 V...V+	
Curent de intrare (V_{IN} < −0,3 V) *(Nota 2)*	50 mA	
Curent de scurtcircuit (un amplificator)	40 mA	
Gama temperaturilor de funcționare	0°C ...+70°C	
Gama temperaturilor de stocare	−55°C ... +125°C	
Temperatura joncțiunii	+125°C	
Puterea disipată	500 mW	
Rezistența termică joncțiune-ambiant	200°C/W	

Nota 1: Un scurtcircuit între ieșire și V+ produce încălzirea excesivă și eventual distrugerea amplificatorului, tranzistorul npn din ieșire nefiind protejat la scurtcircuit. Curentul maxim de ieșire este de aproximativ 40 mA independent de valoarea tensiunii de alimentare. Un scurtcircuit permanent pentru V+ = +15 V conduce la depășirea puterii disipate maxim admisibile pe capsulă.

Nota 2: Curentul de intrare iese din circuit datorită etajului de intrare cu tranzistorul pnp. Acest curent este independent de starea etajului de ieșire.

SCHEMA DE TEST



Fiecare amplificator este testat independent

PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 3*)

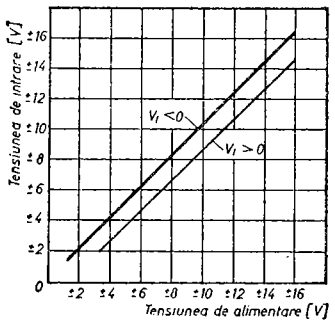
Parametrul	Condiții	βM 324			βM 2902			Unități
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Tensiunea de ofset			2	7		2	7	mV
Curentul de polarizare			45	250		45	250	nA
Curentul de ofset			5	50		5	50	nA

Curentul de alimentare	$V+=30$ V (26 V pentru βM 2902)							
	$R_S=\infty$		1,1	3		1,1	3	mA
Tensiunea de intrare pe mod comun	$V+=30$ V (26 V pentru βM 2902)	0		(V+) −1,5	0		(V+) −1,5	V
Cîştigul în buclă deschisă	$R_S\geqslant 2$ kΩ (semnal mare)	25	100		25	100		V/mV
Excursia tensiunii la ieşire	$R_S\geqslant 2$ kΩ (βM 324)	0		(V+) −1,5	0		(V+) −1,5	V
	$R_S\geqslant 10$ kΩ (βM 2902)							
Rejecţia modului comun		65	70		50	70		dB
Rejecţia tensiunii de alimentare		65	100		50	100		dB
Curentul de ieşire (debitat)	$V_{IN+}=1$ V; $V_{IN-}=0$; $V_+=15$ V	20	40		20	40		mA
Curentul de ieşire (absorbit)	$V_{IN-}=1$ V; $V_{IN+}=0$; $V+=15$ V	10	20		10	20		mA
	$V_{IN-}=1$ V; $V_{IN+}=0$; $V_0=200$ mV	12	50		12	50		μA
Curentul de scurt-circuit (*Nota 3*)			40	60		40	60	mA
Viteza de variaţie	$A=1$		0,5			0,5		V/μs
Tensiunea diferenţială de intrare				V+			V+	V

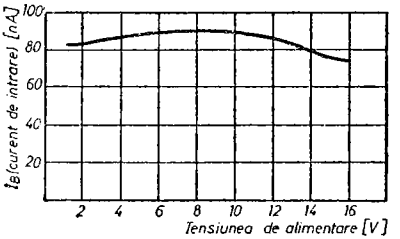
Nota 3: Fără alte specificaţii măsurătorile se fac la $T_A=+25°C$ şi $V+=5$ V; $V-=0$ V

CARACTERISTICI TIPICE

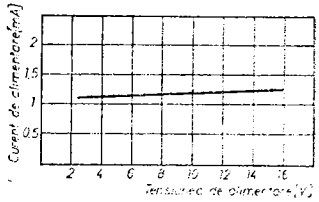
Gama tensiunii de intrare în funcţie de alimentare



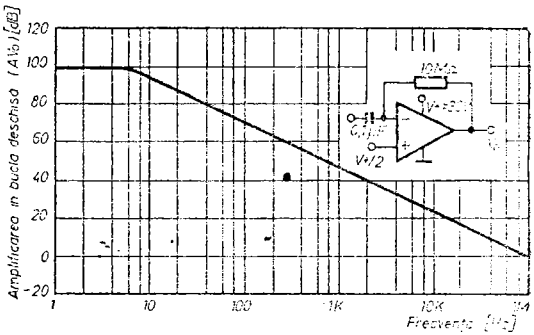
Curentul de intrare în funcţie de alimentare



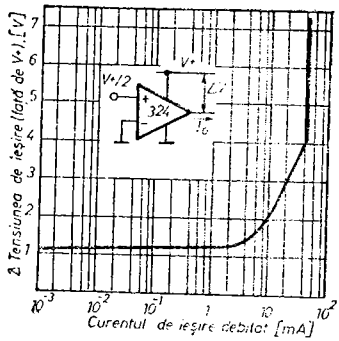
Caracteristica de alimentare



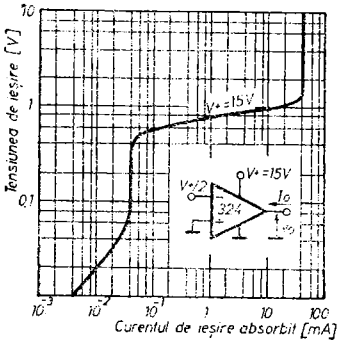
Caracteristica de frecvență în buclă deschisă



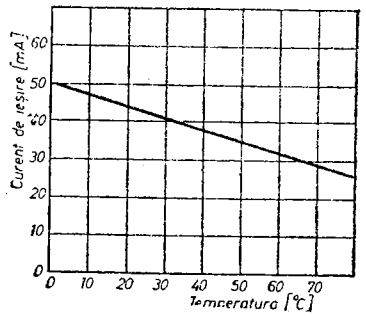
Tensiunea de ieșire în funcție de curentul de ieșire (debitat)



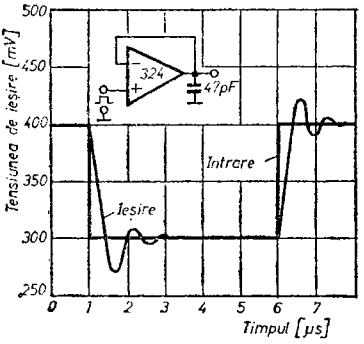
Tensiunea de ieșire în funcție de curentul de ieșire (absorbit)



Curentul de ieșire de scurtcircuit (limitare)

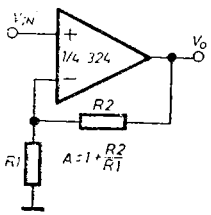


Răspunsul la semnal dreptunghiular

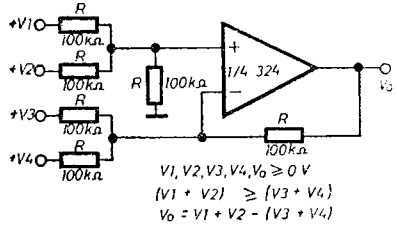


APLICAŢII TIPICE

Schemele prezentate în această secţiune sînt alimentate de la o singură sursă. În cazul în care $V_{ref} = V+/2$ ieşirea amplificatorului va funcţiona în jurul acestei valori.
Pentru a uşura proiectarea cablajului intrările şi ieşirile fiecărui amplificator sînt adiacente. Inserarea incorectă în cablaj a integratului duce la distrugerea lui. Pentru evitarea aplicării pe intrări a unei tensiuni negative ce depăşeşte −0,3 V se recomandă legarea unei diode de protecţie (faţă de $V-$) în serie cu o rezistenţă.

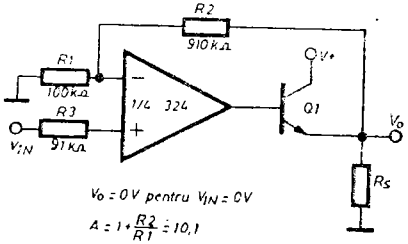


Amplificator neinversor

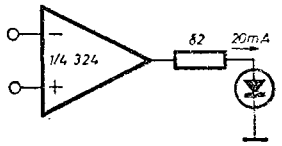


Amplificator sumator

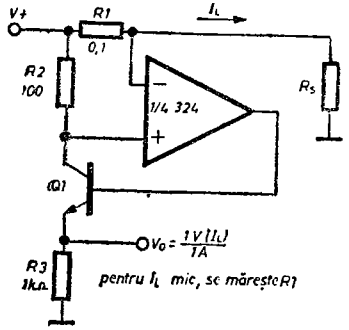
Rezistenţa pe intrarea neinversoare nu este necesară. Curentul de polarizare este independent de temperatură



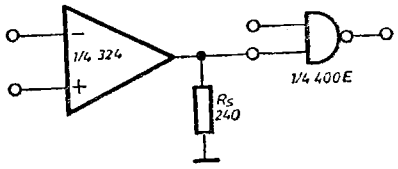
Amplificator de putere



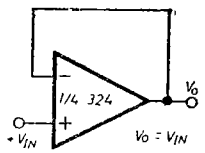
Comandă LED



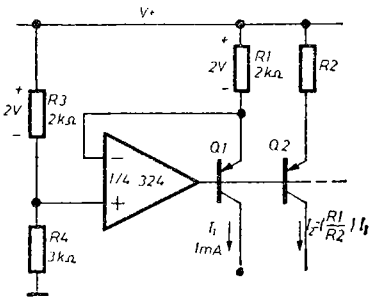
Oglindă de curent



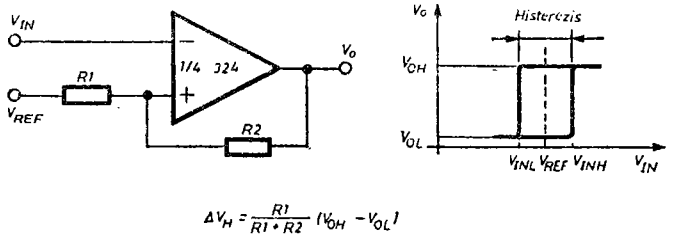
Comandă TTL



Montaj repetor

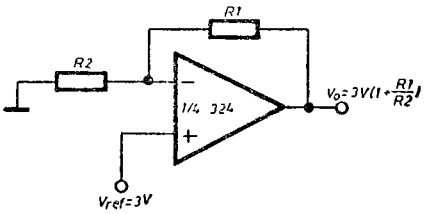


Sursă de curent fixă

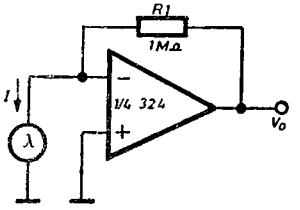


$$\Delta V_H = \frac{R1}{R1+R2}(V_{OH} - V_{OL})$$

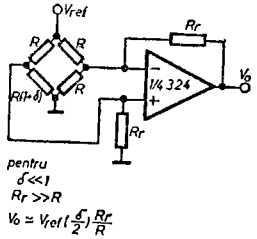
Comparator cu histerezis



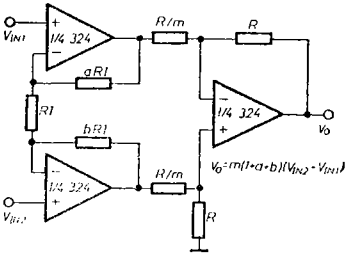
Referință de tensiune



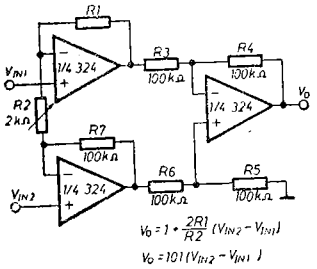
Amplificator cu celulă fotovoltaică (tensiunea pe celulă: aprox. 0 V)



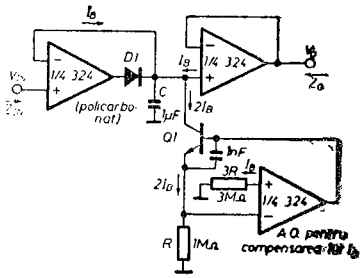
Amplificator de curent cu traductor rezistiv (în punte)



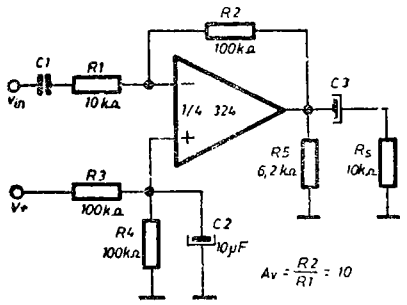
Amplificator diferențial cu impedanță mare de intrare



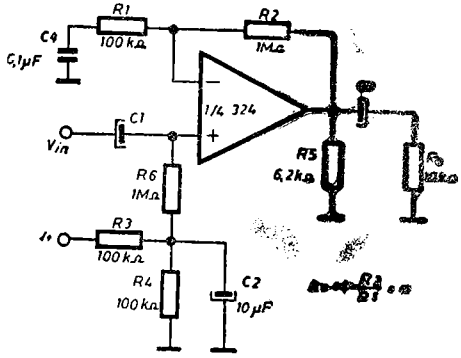
Amplificator de instrumentație cu impedanță mare și cîștig reglabil. Dacă $R_1 = R_7$ și $R_3 = R_4 = R_5 = R_6$, CMRR depinde doar de împerecherea rezistențelor



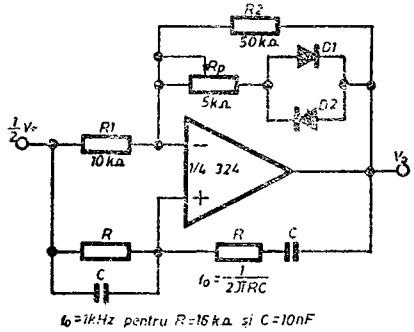
Detector de vîrf cu **derivă redusă**, impedanță mare de **intrare și impedanță** mică de ieșire. (Q_1 **se alege cu** β mare la $I_C = 100$ nA)



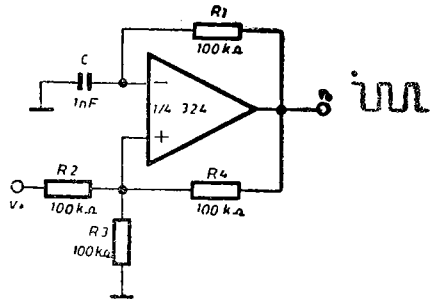
Amplificator inversor de curent alternativ



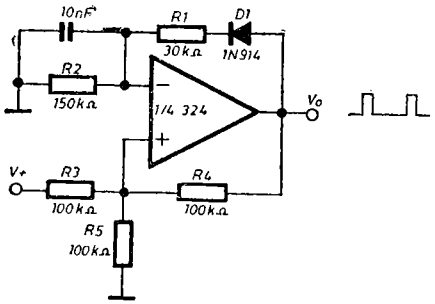
Amplificator neinversor de curent alternativ



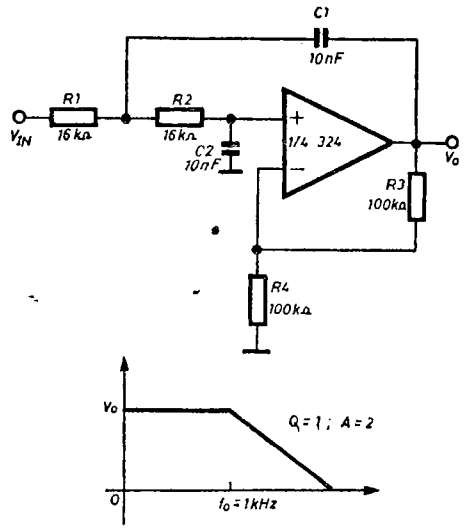
Oscilator în punte WIEN



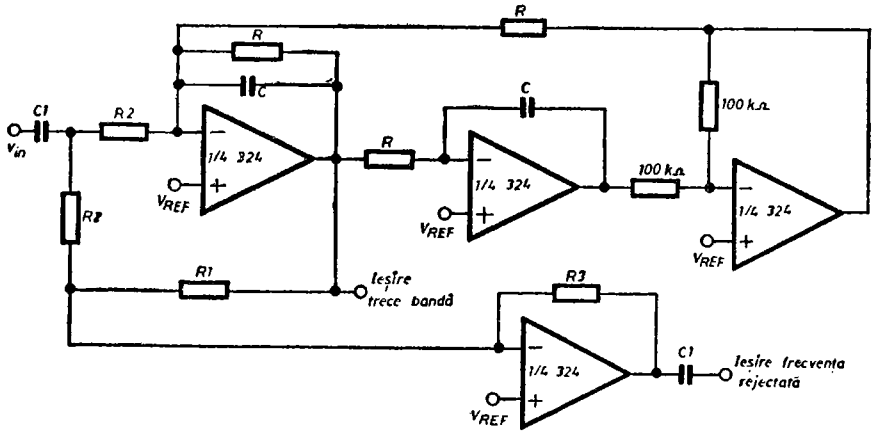
Oscilator dreptunghiular



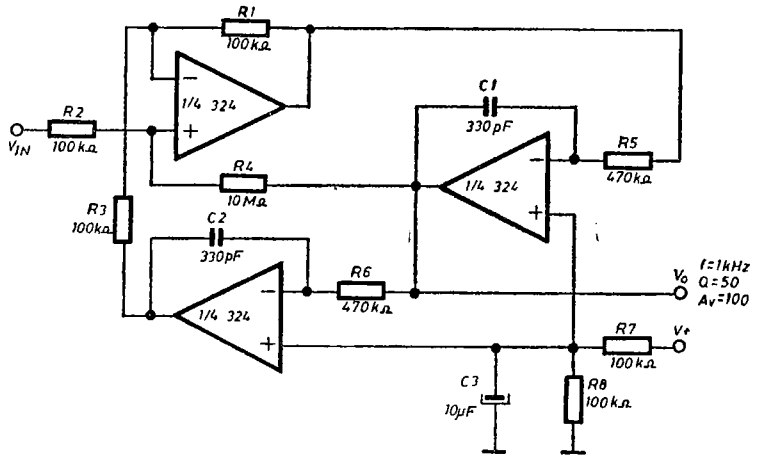
Generator de impulsuri



Filtru activ RC trece-jos



Filtru activ RC trece-bandă BI-QUAD
S-a notat: A_N — rejecția în bandă
A_{TB} — amplificarea la frecvența centrală
Pentru: f_0=1 kHz; Q=10; A_N=1; A_{TB}=1 este necesar:
R=160 kΩ; C=1 nF; R_1=R_2=R_3=1,6 MΩ



Filtru activ BI-QUAD

βM 339/339 V/339 M/2901/3302
Comparator cuadruplu

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitele integrate βM 339/V/M/βM 2901/βM 3302 conţin 4 comparatoare independente şi un etaj comun de alimentare. Ieşirea este clasă A, tranzistor cu colector în gol. Timpul de răspuns la semnal mare, de 0,3 μs, satisface cerinţele de compatibilitate cu circuite TTL pentru aplicaţii industriale.

Domeniul de aplicaţii cuprinde comparatoare de limită, convertoare AD simple, generatoare de impulsuri, circuite de întîrziere, multivibratoare, oscilatoare controlate în tensiune (VCO), porţi cu prag ridicat, interfaţă cu circuite MOS.

CARACTERISTICI NOTABILE

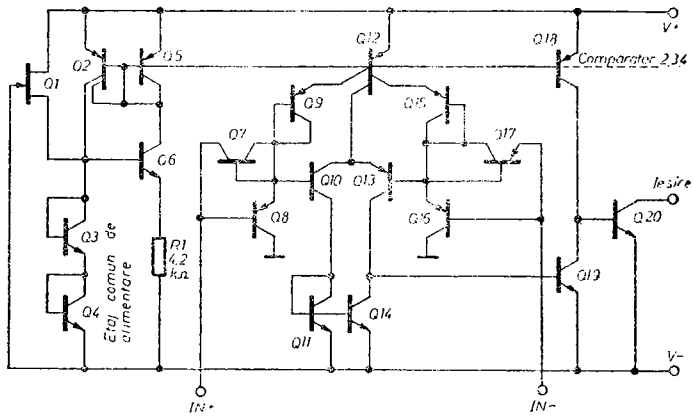
• Tensiuni de alimentare:	sursă simplă:	2 V÷36 V
	sursă dublă:	±1 V÷±18 V

- Curent de alimentare: 0,8 mA, independent de tensiunea de alimentare
- Tensiune de saturație: 250 mV la 4 mA
- Ieșirea compatibilă cu TTL, DTL, ECL, MOS și CMOS
- Tensiune de ofset și curenți de intrare reduși

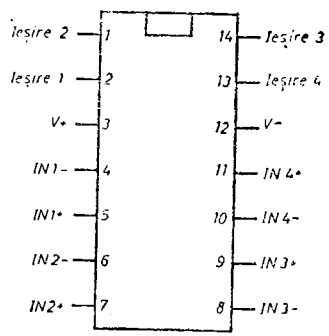
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
βM 339	423.111.339.1116	plastic 14	0°C... +70°C
βM 339 V	423.111.339.1517	plastic 14	−25°C... +85°C
βM 339 M	423.111.339.1214	plastic 14	−55°C... +125°C
βM 2901	423.111.339.0111	plastic 14	0°C... +70°C
βM 3302	423.111.339.9111	plastic 14	0°C... +70°C

SCHEMA ELECTRICĂ (1/4 βM 339)



CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)



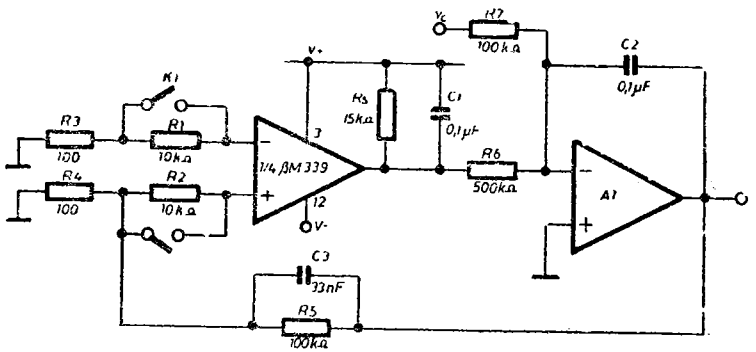
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

	βM 339/βM 2901	βM 3302
Tensiunea de alimentare	2...36 V	2...28 V
Tensiunea de intrare diferențială	36 V	28 V
Tensiunea de intrare ($V-=0$ V)	−0,3... V +	−0,3... V +
Curentul de scurtcircuit la ieșire (*nota 1*)	20 mA	20 mA
Curentul de intrare (*nota 2*)	50 mA	50 mA
Gama temperaturilor de funcționare		
— βM 339/2901/3302	0°C...+70°C	
— βM 339 V	−25°C...+85°C	
— βM 339 M	−55°C...+125°C	
Gama temperaturilor de stocare		
— βM 339/2901/3302	−25°C...+125°C	
— βM 339 V	−40°C...+125°C	
— βM 339 M	−55°C...+125°C	
Temperatura joncțiunii		
— βM 339/339 V/2901/3302	+125°C	
— βM 339 M	+150°C	
Puterea disipată	500 mW	
Rezistența termică joncțiune-ambiant	200°C/W	

Nota 1: Un scurtcircuit între ieșire și $V+$ produce încălzirea excesivă și ev tual distrugerea tranzistoarelor de ieșire. Curentul maxim de ieșire este de aproximativ 20 mA și independent de valoarea lui $V+$.

Acest curent apare atunci cînd intrările sînt la un potențial mai negativ decît $V-$. În acest caz tranzistorul de intrare, de tip pnp, are joncțiunea colector-bază deschisă și ieșirea devine egală cu $V+$ (sau cu $V-$ pentru o supracreștere mai mare) pentru toată durata cît intrarea este coborîtă sub $V-$. În principiu, tensiunea negativă nu distruge intrarea comparatorului.

SCHEMA DE TEST



PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 2*)

Parametrul	Condiții	βM 339			βM 2901			βM 3302			Unități
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Tensiunea de ofset			2	5		2	7		3	20	mV
Curentul de polarizare				250			250			500	nA
Curentul de ofset			5	50		5	50		3	100	nA
Curentul de alimentare	$R_L=\infty$; $V+=30$ V		0,8	2		0,8	2		0,8	2	mA
Tensiunea de intrare pe mod comun		0		(V+) −1,5	0		(V+) −1,5	0		(V+) −1,5	V
Cîștigul în buclă deschisă	$R_L\geq 15$ kΩ; $V+=15$ V	50	200		25	100		2	30		V/mV
Răspunsul la semnal mare	V_{IN}=nivel TTL; R_L=5,1 kΩ V_0=5 V; V_{REF}=1,4 V		300			300			300		ns
Timpul de răspuns	R_L=5,1 kΩ; V_0=5 V		1,3			1,3				1,3	μs
Curentul absorbit la ieșire	$V_{IN-}\geq 1$ V; V_{IN+}=1,5 V	6,0	16		6,0	16		6,0	16		mA
Tensiunea de saturație	$V_{IN-}\geq 1$ V; V_{IN+}=0 V I_{SAT}=4 mA		250	400			400			500	mV
Curentul rezidual de ieșire	$V_{IN-}\geq 1$ V; V_{IN+}=0 V; V_0=5 V		0,1			0,1			0,1		nA

Nota 2: Măsurătorile se fac la $T_A=+25°C$ și $V+=5$ V; $V-=0$ V; R_L este conectat între terminalul de ieșire și $V+$.

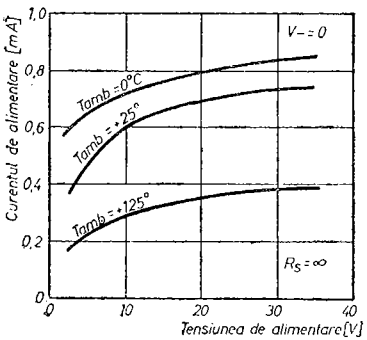
PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 3*)

Parametrul	Condiții	βM 339 M			βM 339 βM 339V			βM 2901			βM 3302			Unități
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Tensiunea de ofset				9			9			15			40	mV
Curentul de intrare				300			400			500			1000	nA
Curentul de ofset la intrare				±100			±150			±200			±500	nA
Tensiunea de intrare pe mod comun		0		(V+) −2	0		(V+) −2	0		(V+) −2	0		(V+) −2	V
Tensiunea de saturație	$V_{IN+}\geq 1$ V V_{IN-}=0 V I_{SAT}=4mA			700			700			700			700	mV
Tensiunea de intrare diferențiată	$V_{IN}\geq V-$			36			36			V+			V+	V
Curentul rezidual de ieșire	$V_{IN+}\geq 1$ V V_{IN-}=0 V V_O=30 V			1,0			1,0			1,0			1,0	μA

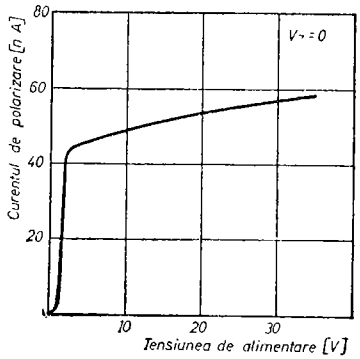
Nota 3: Valorile parametrilor sînt garantate în toată gama temperaturilor de funcționare. Excursia tensiunii de intrare poate depăși valoarea tensiunii de alimentare.

CARACTERISTICI TIPICE

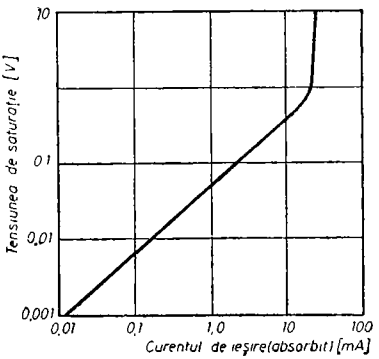
Caracteristica de alimentare



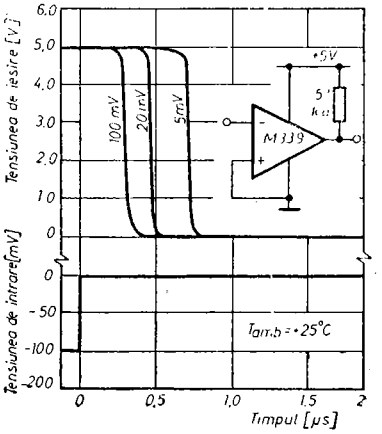
Curentul de polarizare în funcţie de alimentare



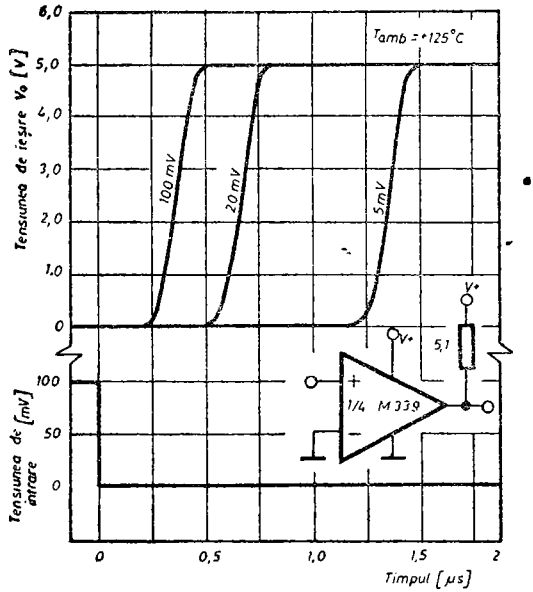
Caracteristica de saturaţie a ieşirii



Propagarea semnalului de la intrarea inversoare



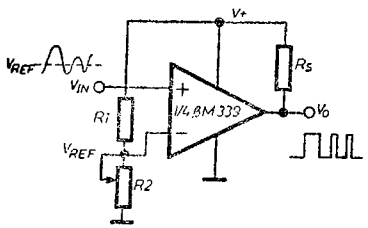
Propagarea semnalului de la intrarea neinversoare



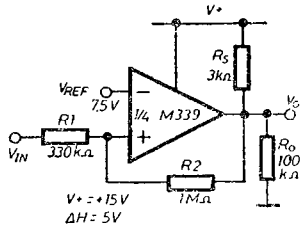
APLICAȚII TIPICE

Amplificarea în buclă deschisă mare și banda de frecvență ridicată produc intrarea cu ușurință în oscilație a comparatorului, dacă ieșirea comparatorului este cuplată cu intrarea printr-o capacitate parazită. Intrarea în oscilație apare pe durata de tranziție a ieșirii de la o stare la alta. Decuplarea alimentării în apropierea terminalelor circuitului ne înlătură acest pericol. Realizarea corectă a cablajului este în măsură să conducă la o micșorare a cuplajului parazit. Reducînd valoarea rezistenței de la intrare sub 10 kΩ se reduce nivelul semnalului de reacție și prin realizarea unei supracreșteri de 1÷10 mV a reacției pozitive (histerezis), tranziția semnalului de ieșire este mai rapidă iar oscilațiile datorate cuplajului parazit sînt suprimate. Pentru semnale dreptunghiulare cu fronturi de creștere și descreștere relativ mari, introducerea histerezisului nu mai este necesară.

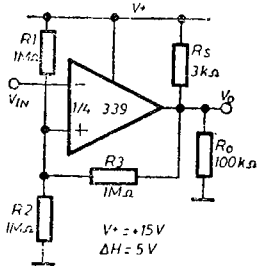
Dacă dintr-o capsulă nu se folosesc toate comparatoarele, atunci intrările și ieșirile (fără rezistență de sarcină) celor neutilizate se leagă la masă.
Tensiunea de intrare diferențială poate depăși valoarea tensiunii V+, de alimentare, fără a distruge circuitul (dar fără a se depăși tensiunea diferențială maxim admisibilă). Se recomandă introducerea unei diode pe intrare pentru a preveni aplicarea unei tensiuni negative sub −0,3 V (față de V−).



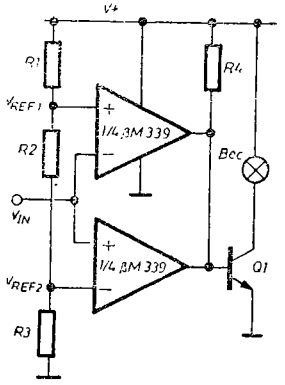
Montaj comparator



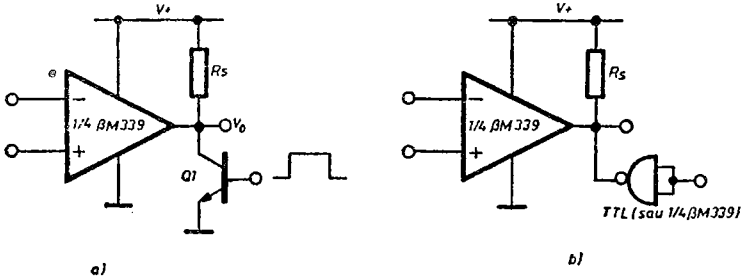
Comparator neinversor cu histerezis:
$R_S \ll R_0$; $R_3 \gg R_S$



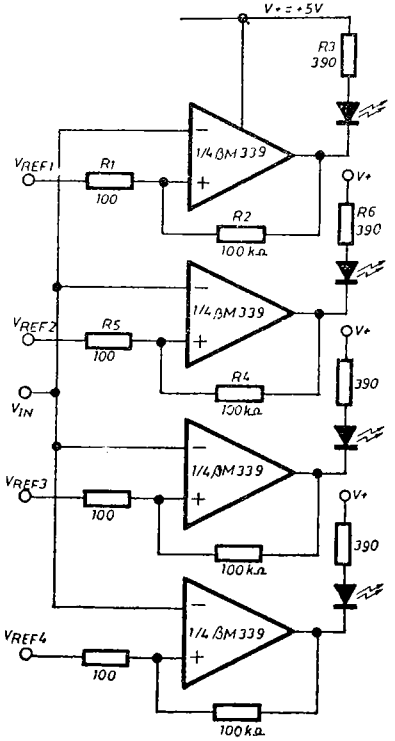
Comparator inversor cu histerezis
$\Delta H = \frac{R_1}{R^2} V+$; $R_S \ll R_0$



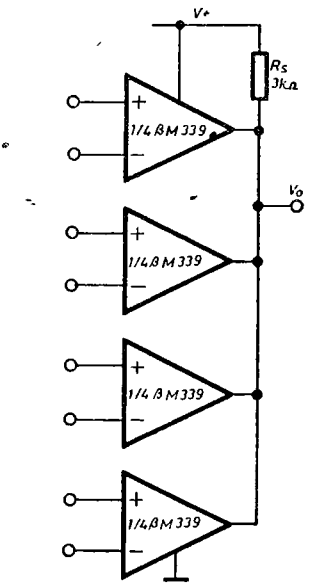
Comparator cu fereastră



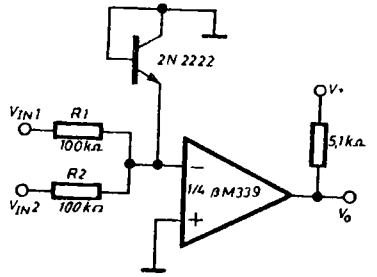
Comparator cu inhibarea ieşirii
a) cu tranzistor
b) cu poartă TTL (sau βM 339)



Indicator optic al nivelului de tensiune (VU-metru de LED-uri)



Cablarea SAU a ieșirilor

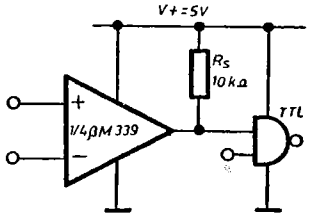


Comparator de tensiuni cu polaritate opusă:

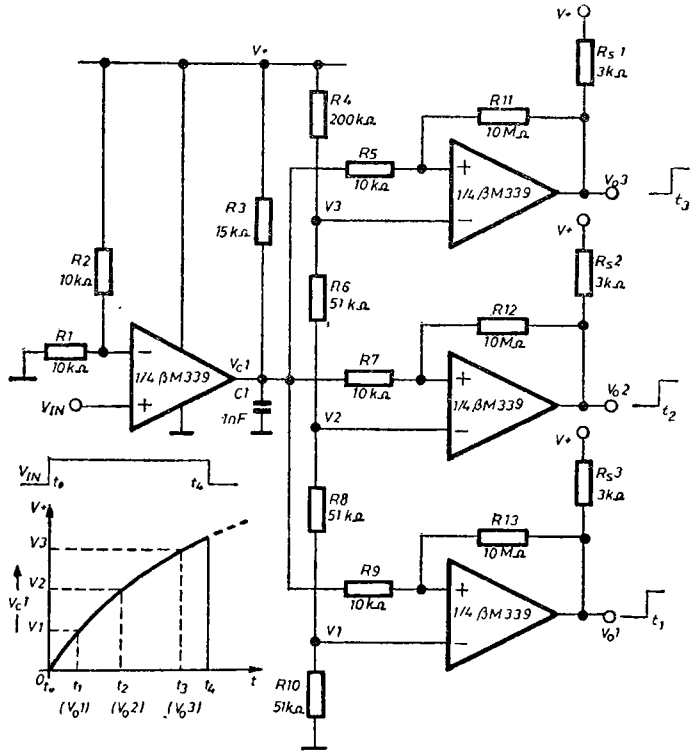
$$V_{IN1} > 0 > V_{IN2}$$

Pentru $|V_{IN1}| > |V_{IN2}|$; ieșirea $V_0 = V_L$

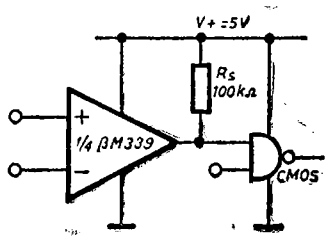
Pentru $|V_{IN1}| < |V_{IN2}|$; ieșirea $V_0 = V_H$



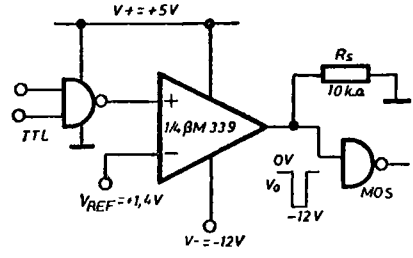
Comandă TTL



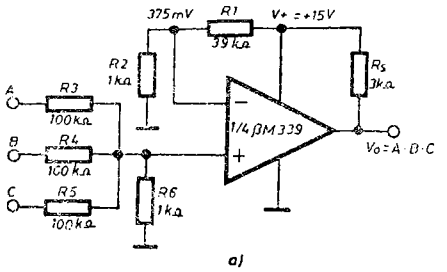
Generator de secvență de timp (cu histerezis)

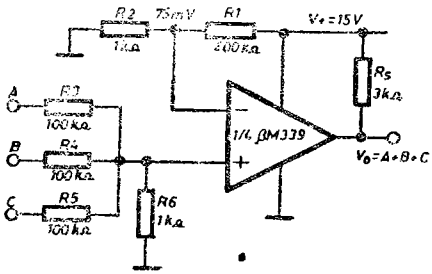


Comandă CMOS

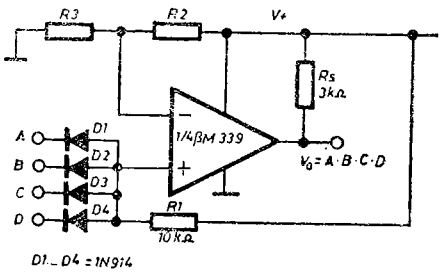


Interfață TTL-MOS

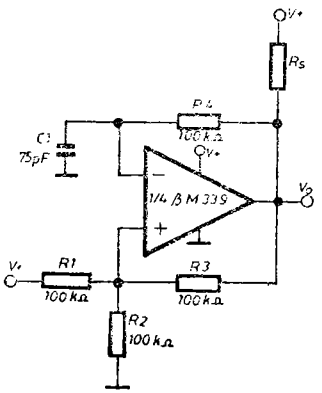


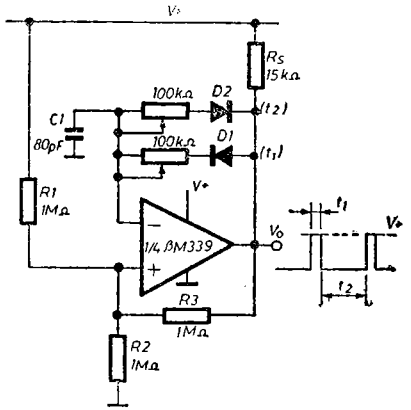


Poartă SAU
Prin inversarea intrărilor se obține funcția SAU-NU (NOR)



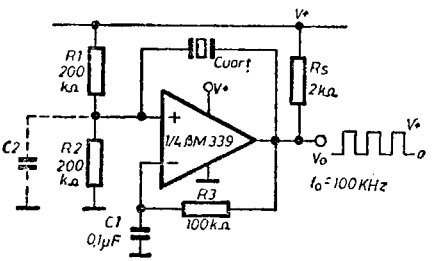
Poartă SI
a) cu trei intrări
b) cu mai multe intrări
Prin inversarea intrărilor se obține funcția SI-NU (NAND)



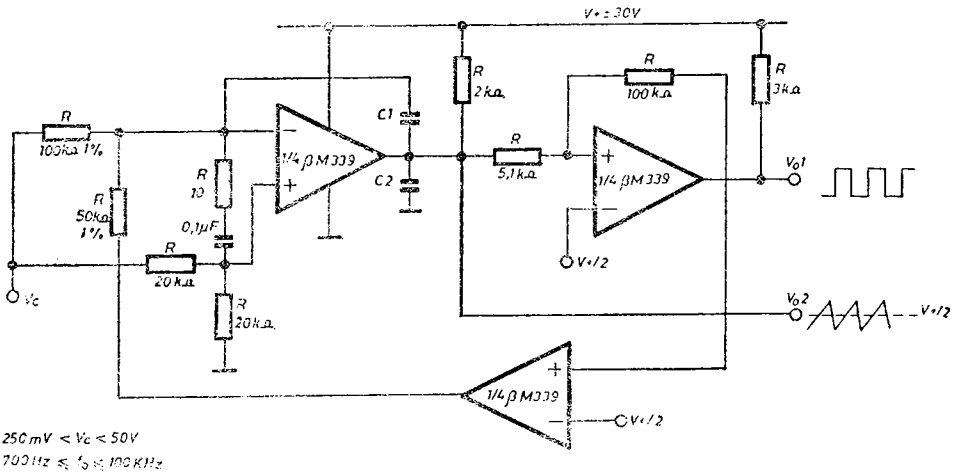


Generator de impulsuri cu factor de umplere reglabil

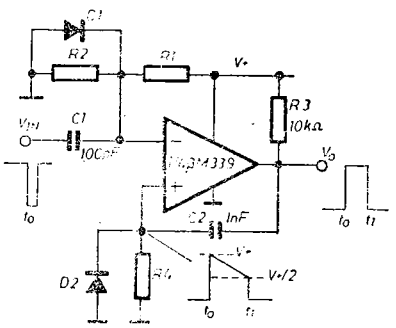
Generator de impulsuri
$f \simeq 1{,}4 \cdot R_4 C_1$



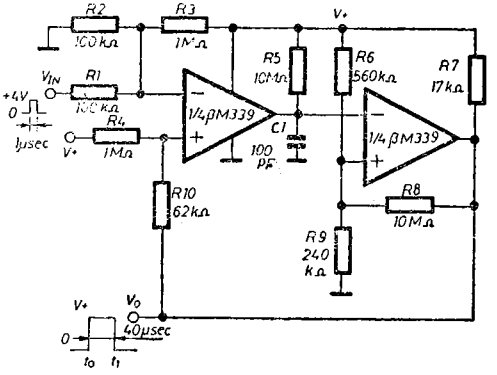
Oscilator cu cuarț



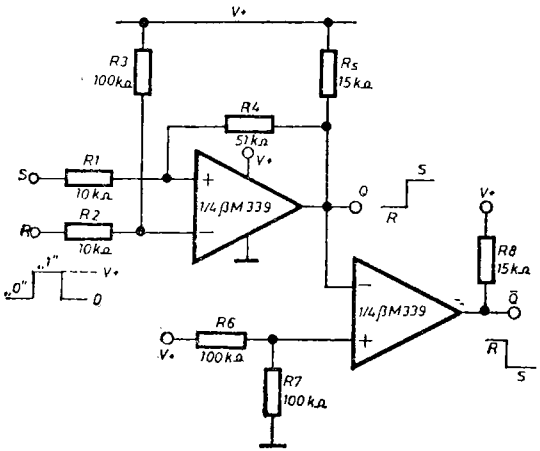
Oscilator controlat în tensiune



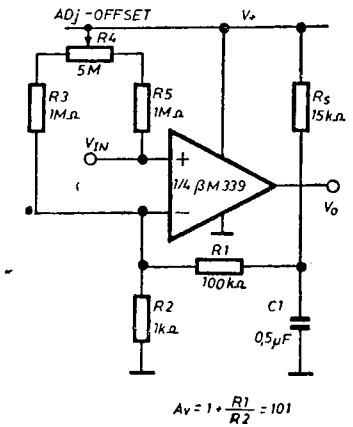
Monostabil



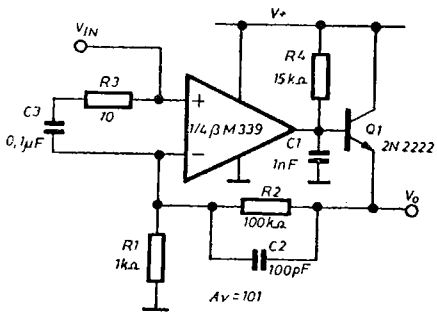
Monostabil cu durata impulsului independentă de $V+$



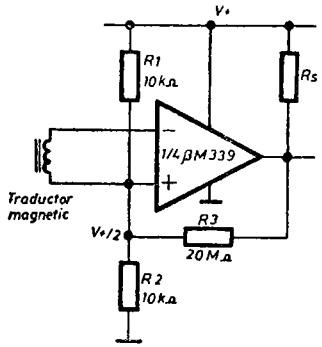
Bistabil



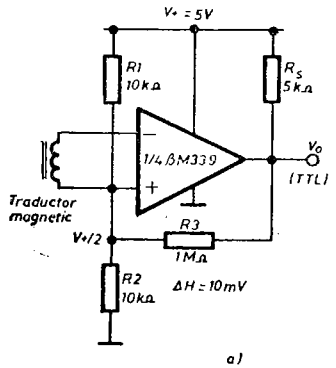
Amplificator neinversor de joasă frecvență



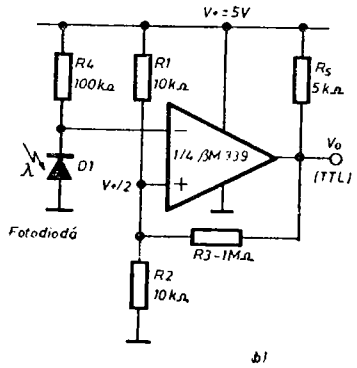
Amplificator neinversor (V_0=0 V pentru V_{IN}=0 V)



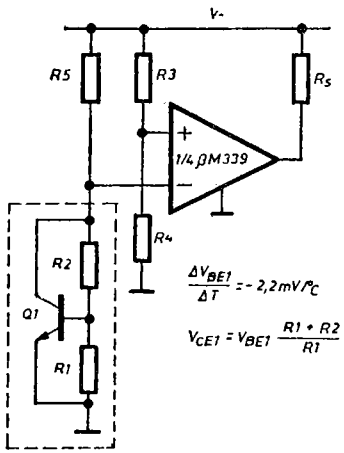
Traductor magnetic



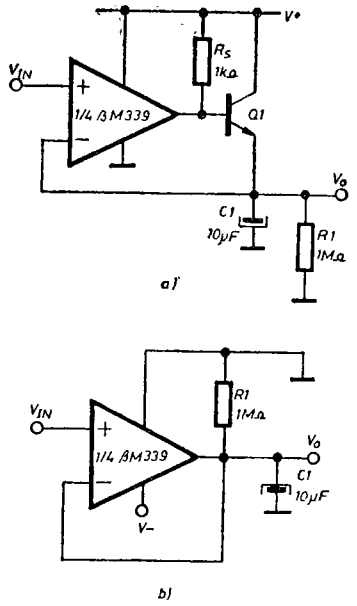
Cititor cu ieșire TTL



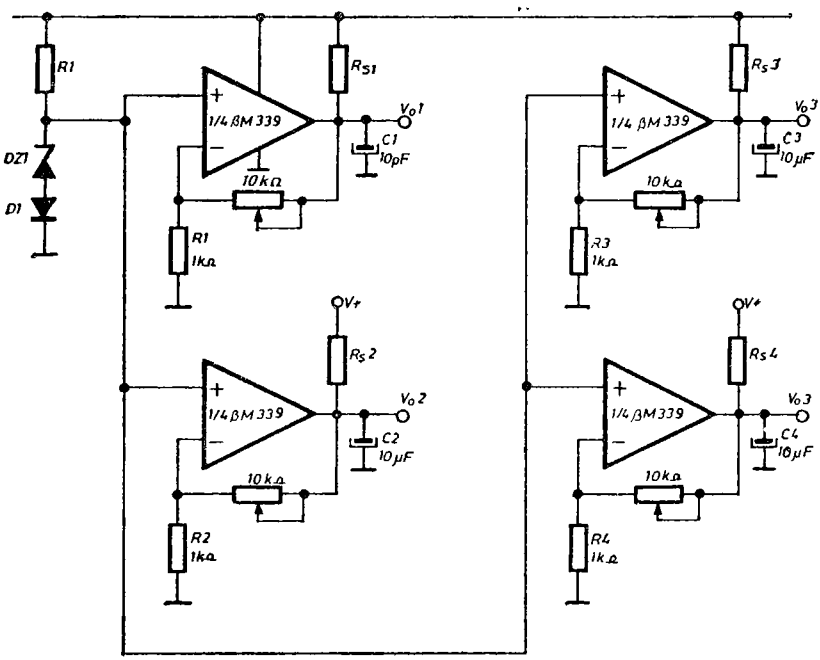
a) Cap magnetic
b) Cap optic



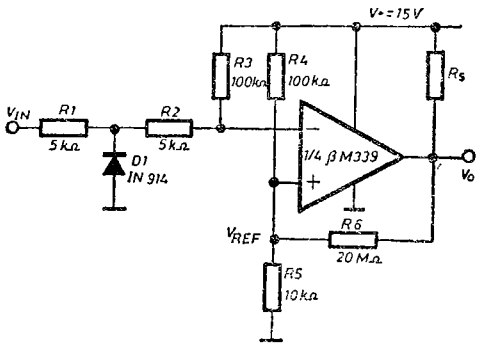
Senzor de temperatură



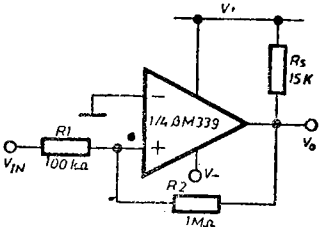
Detector de vîrf *a*) pentru semnal pozitiv
b) pentru semnal negativ



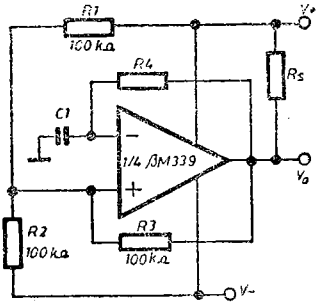
Sursă de tensiune cuadruplă (reglabilă)



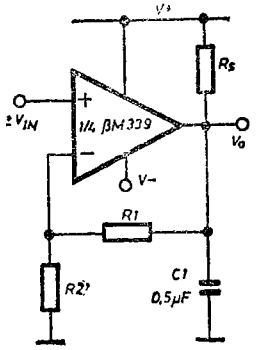
Detector cu trecere prin zero;
$R_1+R_2=R_5$ și $R_6 \gg R_5$
(R =2000 R pentru ΔH 10 mV)



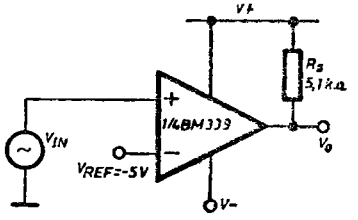
Detector cu trecere prin zero:
(alimentare dublă)



Generator de semnal dreptunghiular
(alimentare dublă)



Amplificator neinversor
(alimentare dublă)



Comparator cu referință negativă

βM 358 N/2904 N
Amplificator operaţional dual

DESCRIERE GENERALĂ

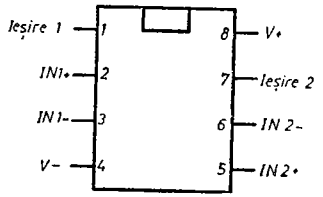
Circuitele integrate βM 358 N/βM 2904 N conţin două amplificatoare operaţionale independente şi un etaj comun de alimentare. Performanţele lor electrice sînt identice cu cele ale amplificatoarelor operaţionale βM 324, respectiv βM 2902. Diferenţa constă în faptul că βM 358 N / βM 290 N sînt montate în capsule cu 8 terminale.

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βM 358 N	(*)	plastic 8	0°C...+70°C
βM 2904 N	(*)	plastic 8	0°C...+70°C

(*) — circuite omologabile în cazul unei cereri în cantităţi industriale

CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



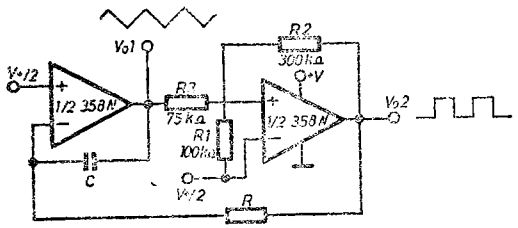
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

	βM 358 N	βM 2904 N
Tensiunea de alimentare	±1,5...±16 V	±1,5...±13 V
Tensiunea de intrare diferenţială	32 V	26 V
Tensiunea de intrare	0,3 V...V+	
Curent de intrare ($V_{in} < -0,3$ V)	50 mA	
Curent de scurtcircuit (un amplificator)	40 mA	
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C	
Gama temperaturilor de stocare	−55°C...+125°C	
Temperatura joncţiunii	+125°C	
Puterea disipată	300 mW	
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	250°C/W	

PERFORMANŢE ELECTRICE

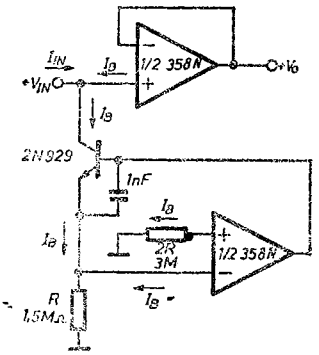
Performanţele electrice şi caracteristicile tipice ale unui amplificator operaţional sînt identice la βM 324 şi βM 358 N, respectiv la βM 2902 şi βM 2904 N.

APLICAŢII TIPICE

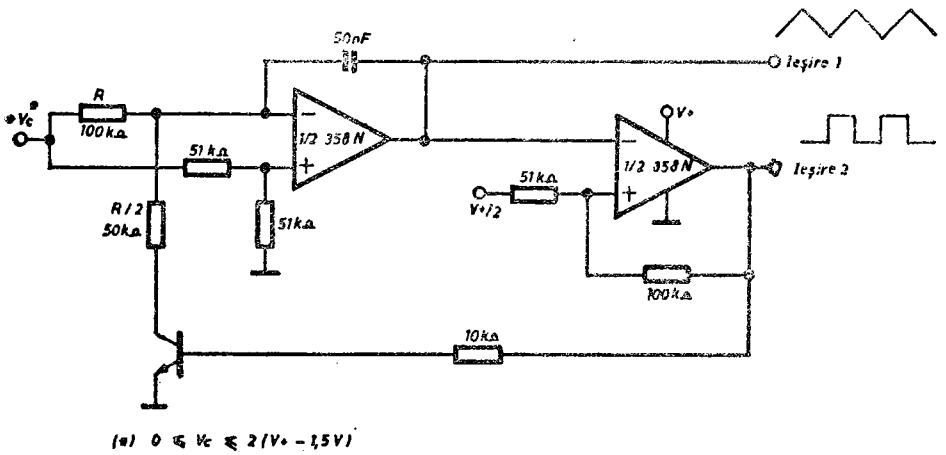


Generator de funcţii

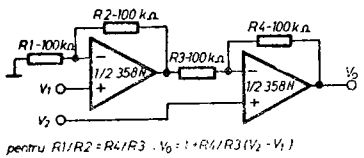
$$f_0 = \frac{1}{4C} \cdot \frac{R_1+R_2}{R_1 \cdot R_2}; \quad R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1+R_2}$$



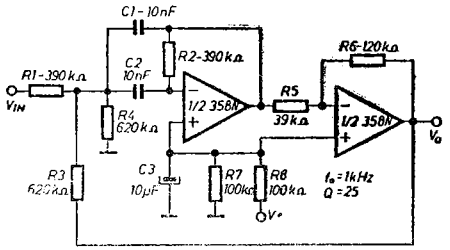
Reducerea curentului de intrare folosind amplificatoare simetrice



Oscilator controlat în tensiune



Amplificator diferenţial cu impedanţă mare de intrare



Filtru activ trece-bandă

βM 393 N/2903 N
Comparator dual

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitele integrate βM 393 N / βM 2903 N conţin două comparatoare independente şi un etaj comun de alimentare. Schemele electrice de principiu sînt identice cu cele ale comparatoarelor βM 339, respectiv βM 2901. Diferenţa constă în faptul că βM 393 N/βM 2903 N sînt montate în capsule cu opt terminale.

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βM 293 N	(*)	plastic 8	0°C... +70°C
βM 2903 N	(*)	plastic 8	0°C... +70°C

(*) circuite omologabile în cazul unei cereri în cantităţi industriale

CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)

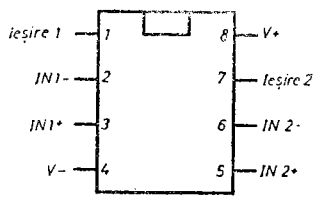


Fig. 393/1

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

	βM 393 N	βM 2903 N
Tensiunea de alimentare	2...36 V	2...28 V
Tensiunea de intrare diferenţială	36 V	28 V
Tensiunea de intrare (V — = 0 V)	−0,3 V... V+	
Curentul de scurtcircuit la ieşire (*Nota 1*)	20 mA	
Curentul de intrare (*Nota 2*)	50 mA	
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C	
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C	
Temperatura joncţiunii	+125°C	
Puterea disipată	300 mW	
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	250°C/W	

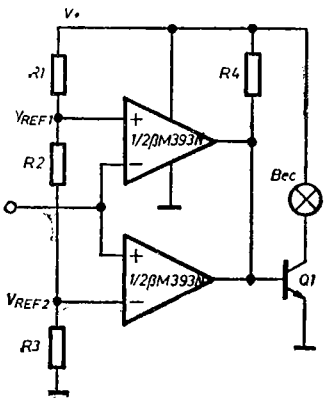
Nota 1: Un scurtcircuit între ieşire şi $V+$ produce încălzirea excesivă şi eventual distrugerea tranzistorului de ieşire. Curentul maxim de ieşire este apropiat de 20 mA şi independent de valoarea lui $V+$.

Nota 2: Acest curent apare atunci cînd intrările sînt la un potenţial mai negativ decît $V-$. În acest caz tranzistorul de intrare, de tip pnp, are joncţiunea colector-bază deschisă şi ieşirea devine egală cu $V+$ (sau cu $V-$ pentru o supracreştere mai mare) pe toată durata cît intrarea este coborîtă sub $V-$. În principiu această situaţie nu distruge intrarea comparatorului.

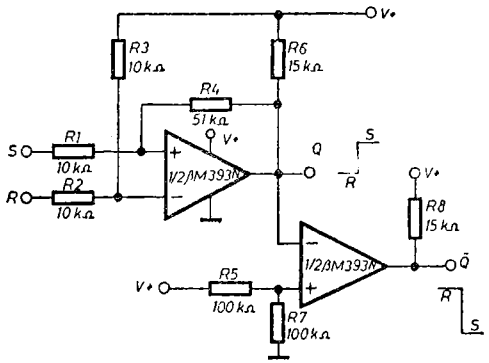
PERFORMANŢE ELECTRICE

Performanţele electrice şi caracteristicile tipice ale unui comparator sînt identice la βM 339 şi βM 393 N, respectiv βM 2901 şi βM 2903 N.

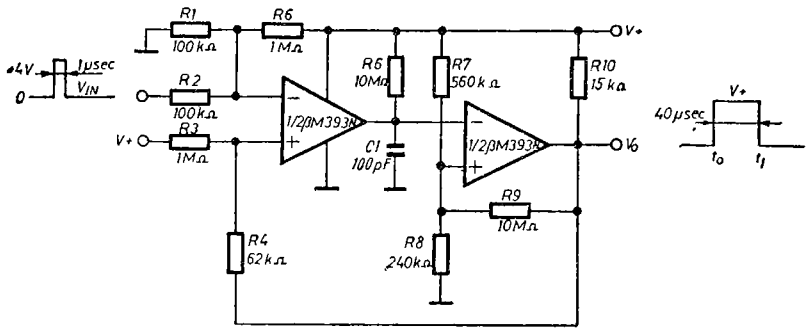
APLICAŢII TIPICE



Comparator cu fereastră



Bistabil



Monostabil cu durata impulsului independentă de $V+$

βM 3900 A/3900 B
Amplificator operațional Norton cuadruplu

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitul integrat βM 3900 conține patru amplificatoare independente, avînd cîte două intrări fiecare, proiectate să lucreze cu o singură sursă de alimentare și să permită o variație mare a tensiunii de ieșire.

Acest amplificator folosește o oglindă de curent pentru a realiza funcția de intrare neinversoare.

Cu βM 3900 se pot construi:

— amplificatoare de curent continuu;
— amplificatoare de curent alternativ;
— stabilizatoare de tensiune;
— filtre active RC;
— generatoare de undă

După tensiunea de alimentare maximă admisă, circuitul poate fi livrat în două variante, marcate cu literele A, respectiv B.

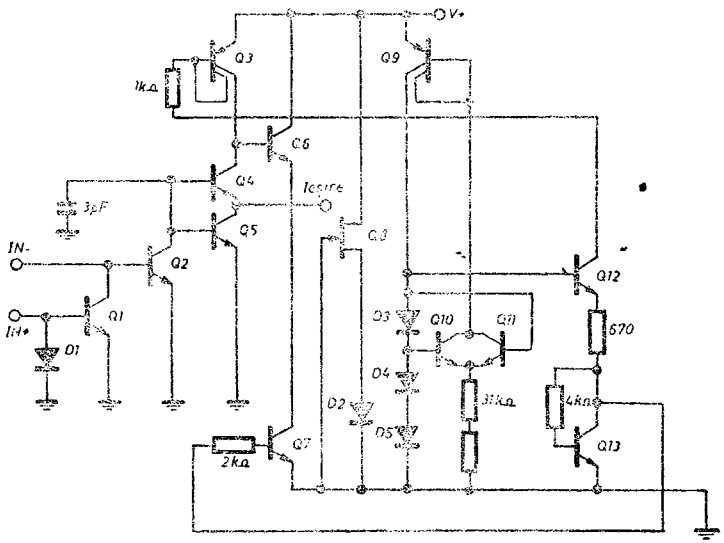
CARACTERISTICI NOTABILE

- gamă largă a tensiunilor de alimentare: 4—36 V_{vv}
- Curent de polarizare la intrare scăzut: 30 nA
- cîștig ridicat în buclă deschisă; 70 dB
- excursie mare a semnalului de ieșire: $(V^+ - 1)V_{vv}$
- Compensare internă de frecvență
- Protecție de scurtcircuit la ieșire

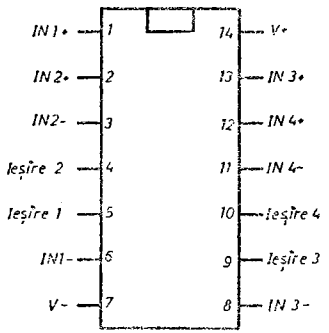
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
βM 3900 A	423.111.390.2418	plastic 14	0°C... +70°C
βM 3900 B	423.111.390.1119	plastic 14	0°C... +70°C

Schema electrică a amplificatorului (1/4 βM 3900)



CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare:	βM 3900 A: +4 V...+36 V βM 3900 B: +4 V...+18 V
Curentul de intrare:	2 mA
Gama temperaturilor de funcţionare:	0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare:	−55°C...+125°C
Temperatura joncţiunii:	+125°C
Puterea disipată:	500 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant:	200°C/W

CARACTERISTICI ELECTRICE ($V+=15$ V; $V-=0$ V; $T_A=25°C$)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curentul de alimentare	$R_L=\infty$, la toate amplificatoarele		6,2	10	mA
Cîștigul în tensiune	$R_L=\infty$; $f=100$ Hz	1200	2800		
Curentul de polarizare			30	200	nA
Excursia de tensiune la ieșire	$R_L=2$ kΩ, $I_{IN}=0$, ieșirea sus	13,5	14,2		V
Curentul de ieșire	$I_{IN}=0$, curent debitat	6	18		mA
	$I_{IN}=10$ μA, curent absorbit (*nota 1*)	0,5	1,3		mA
Frecvența de tăiere	Cîștig unitar		2,5		MHz
Viteza de variație	Excursia de tensiune la ieșire pozitivă		0,5		V/μs
Rejecția tensiunii de alimentare	$f=100$ Hz		70		dB
Cîștigul oglinzii de curent (*nota 2*)	$I_{IN}=200$ μA	0,9	1	1,1	μA/μA

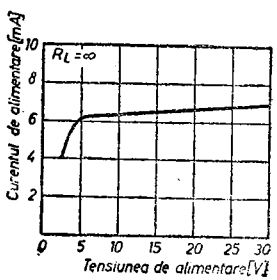
Nota 1: Curentul de ieșire poate fi crescut la semnal mare prin supracomandarea intrării.

Nota 2: Pentru proiectare se recomandă un curent de intrare în oglindă de 10 μA cu valoare centrată. În acest punct este așteptată împerecherea maximă.

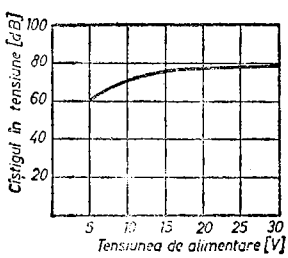
Nota 3: Intrările sînt protejate contra tensiunilor inverse prin dispozitive care limitează tensiunea la aproximativ —0,3 V. În această situație, curentul de intrare trebuie limitat exterior la 1 mA.

CARACTERISTICI TIPICE (alimentare asimetrică: $V-=0$ V)

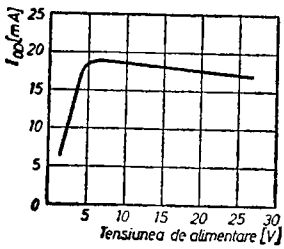
Caracteristica de alimentare



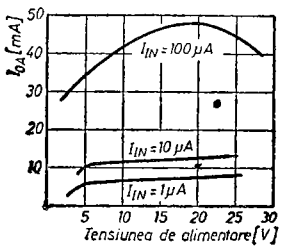
Cîștigul în tensiune în funcție de alimentare



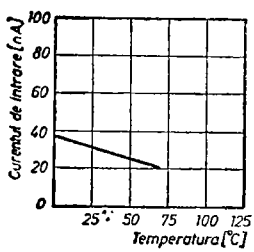
Curentul de ieşire debitat, în funcţie **de alimentare**



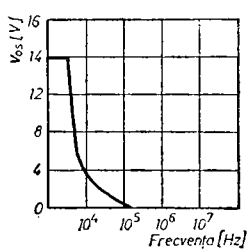
Curentul de ieşire absorbit, în funcţie de alimentare



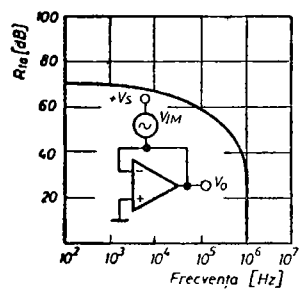
Curentul de intrare în funcţie de tem**peratura** ambiantă



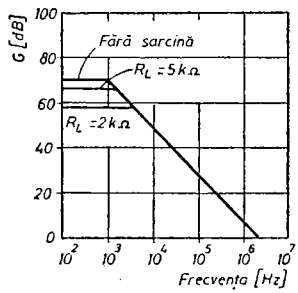
Excursia de tensiune la ieşire în funcţie de frecvenţă



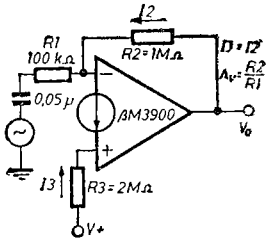
Rejecţia tensiunii de alimentare în **funcţie de** frecvenţă



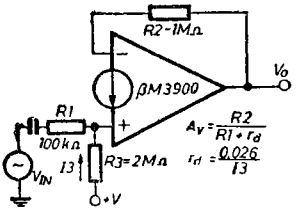
Cîştigul în tensiune în funcţie de frecvenţă



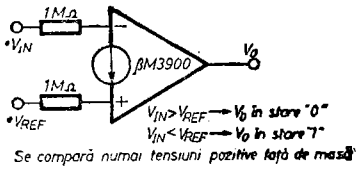
APLICAŢII TIPICE (alimentare asimetrică: $V_{--}=0$ V)



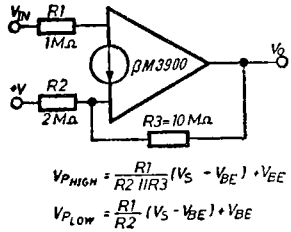
Amplificator inversor de curent alternativ



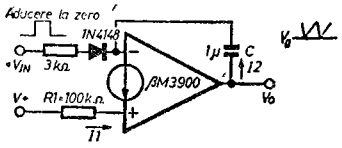
Amplificator neinversor de curent alternativ



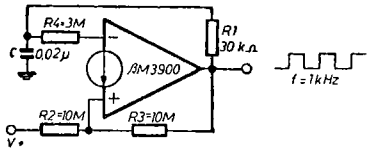
Comparator



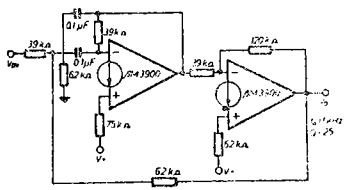
Comparator cu histerezis (trigger Schmitt)



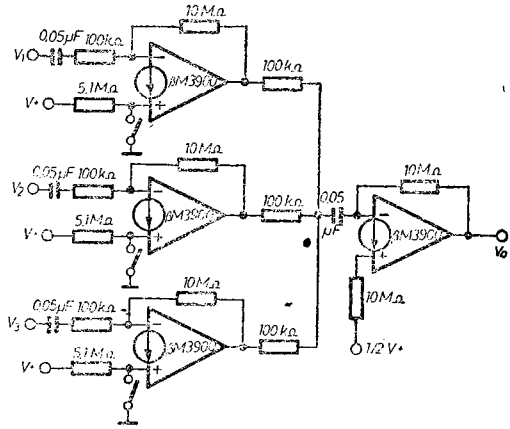
Rampă liniară



Oscilator dreptunghiular



Filtru activ trece-bandă



Selecția canalelor prin control de curent continuu (mixer audio)

CLB 2711 EC/CII 72
Comparator dual

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitele CLB 2711 EC/CII 72 conțin două comparatoare de tensiune cu intrări diferențiale separate, ieșire comună și intrări de strobare independente pentru fiecare canal.
Cu o rețea rezistivă externă pot fi utilizate ca amplificatoare de lectură pentru memorii cu ferită.
Se mai pot folosi ca detector dublu-canal cu performanțe superioare celor obținute prin conectarea a două comparatoare.

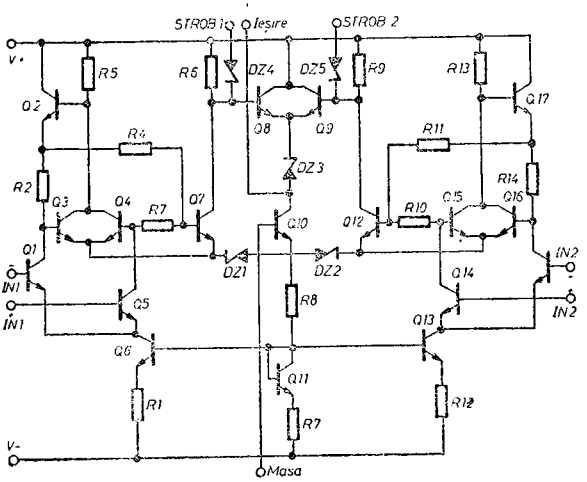
CARACTERISTICI NOTABILE:

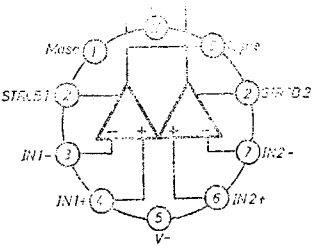
- viteză de răspuns mare: 40 ns
- gamă largă a tensiunii de intrare
- strobare independentă a fiecărui canal
- consum redus de putere
- tensiune de ofset și derivă termică reduse
- compatibilitate TTL

CODIFICARE

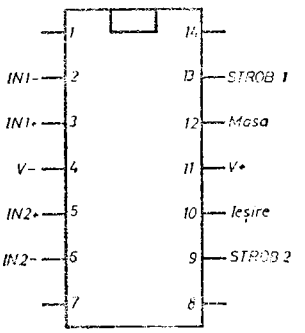
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
CLB 2711 EC	423.152.711.1111	plastic 14	0°C...+70°C
CII 72	423.152.711.2143	metal 10	0°C...+70°C

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)





CII 72



CLB 2711 EC

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare pozitivă	+14 V	
Tensiunea de alimentare negativă	−7 V	
Curentul de vîrf la ieşire	25 mA	
Tensiunea diferenţială la intrare	±5 V	
Tensiunea la intrare	±7 V	
Tensiunea pe intrarea de eşantionare	0...+6 V	
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C	
Gama temperaturilor de stocare	−55°C...+125°C	
Temperatura joncţiunii	+125°C	
	CLB 2711 EC	CII 72
Puterea disipată	500 mW	400 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W	225°C/W

PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 1*)

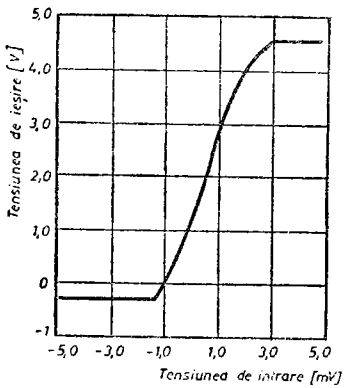
Parametrul	Condiții (Nota 2)	Min.	Tip.	Max.	Unități
Tensiunea de ofset la intrare, V_{OF}	V_O=1,4 V V_{CM}=0				
	R_S=1,1 kΩ		1	5	mV
	V_O=1,4 V R_S=1,1 kΩ		1	7,5	mV
Curentul de ofset la intrare, I_{OF}	V_O=1,4 V		0,5	15	μA
Curentul de polarizare la intrare, I_B			25	75	μA
Câștigul în tensiune, A_V		7900	1500		
Curentul de alimentare pozitiv, I_{CC+}	$V_{IN} \leqslant -10$ mV		8,6		mA
Curentul de alimentare negativ, I_{CC-}	$V_{IN} \leqslant -10$ mV		3,9		mA
Coeficientul mediu de variație cu temperatura a tensiunii de ofset, DV_{OF}	T_A=0°C... +70°C V_I=100 mV		5		μV/°C
Timpul de răspuns, t_R	ΔV_I=5 mV supracomandă		40		ns
Rezistența de ieșire, Z_O			200		ohmi
Tensiunea limită de intrare, V_{Imax}	$V-$ = −7 V			±5	V
Nivelul de ieșire pozitiv, V_{OH}	$V_I \geqslant 10$ mV		4,5	5	V
Nivelul de ieșire negativ, V_{OL}	$V_I \geqslant 10$ mV	−1		0	V
Curentul de ieșire absorbit, I_O	$V_O \geqslant 0$ V	0,5	0,8		mA
Timpul de răspuns al strobului, t_{OST}			12		nsec.
Curentul pe intrarea de eșantionare, I_{ST}	V_{ST}=100 mV		1,2	2,5	mA

Nota 1 : Măsurătorile se fac la T_A=25°C, $V+$=12 V, $V-$= −6 V, cu R_S conectat între ieșire și $V-$

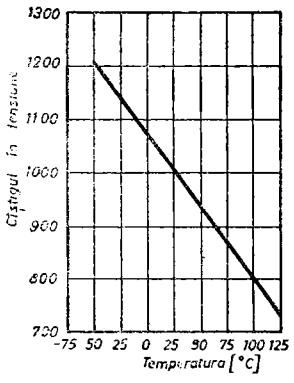
Nota 2: Tensiunea de ofset și curentul de ofset se specifică pentru o tensiune logică de tăiere de 1,4 V

CARACTERISTICI TIPICE (*Nota 3*)

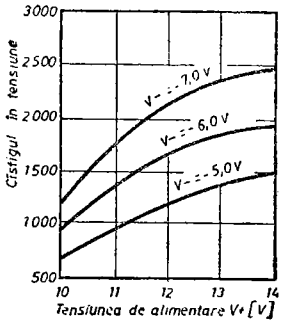
Funcția de transfer



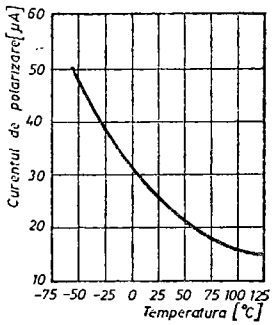
Câștigul în tensiune în funcție de temperatură



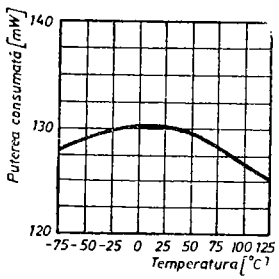
Cîştigul în tensiune în funcţie de tensiunea de alimentare pozitivă



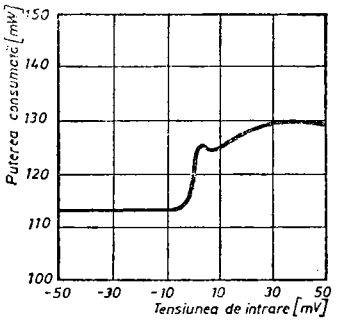
Curentul de polarizare în funcţie de temperatură



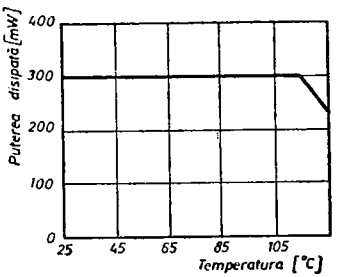
Puterea consumată în funcţie de temperatură



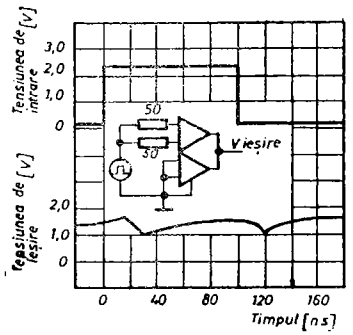
Puterea consumată în funcţie de tensiunea la intrare



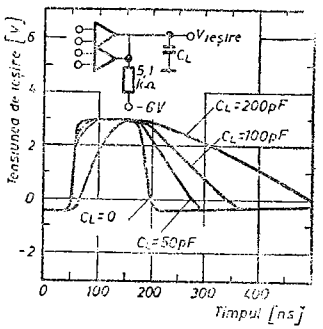
Puterea maximă disipată în funcţie de temperatură



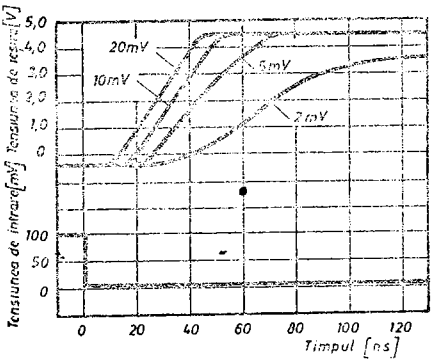
Răspunsul la impuls pe mod comun



Impulsul de ieșire în funcție de capacitatea de sarcină

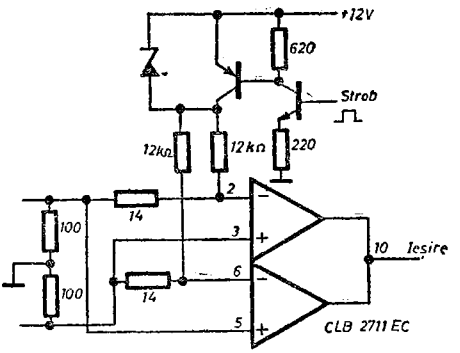


Răspunsul în timp în funcție de supracomanda pe intrare

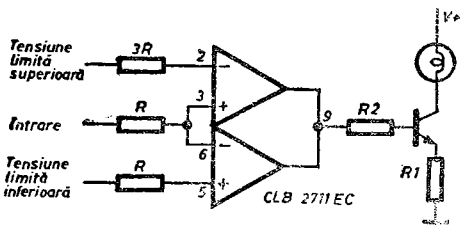


Nota 3: Fără alte specificări, măsurătorile se fac la $T_A=25°C$; $V+=12$ V; $V-=-6$ V

APLICAȚII TIPICE



Amplificator de lectură cu alimentare de strobare pentru consum redus de putere



Detector pentru două canale cu comandă de afișaj

TCA 520/520 N
Amplificator operațional de mare viteză

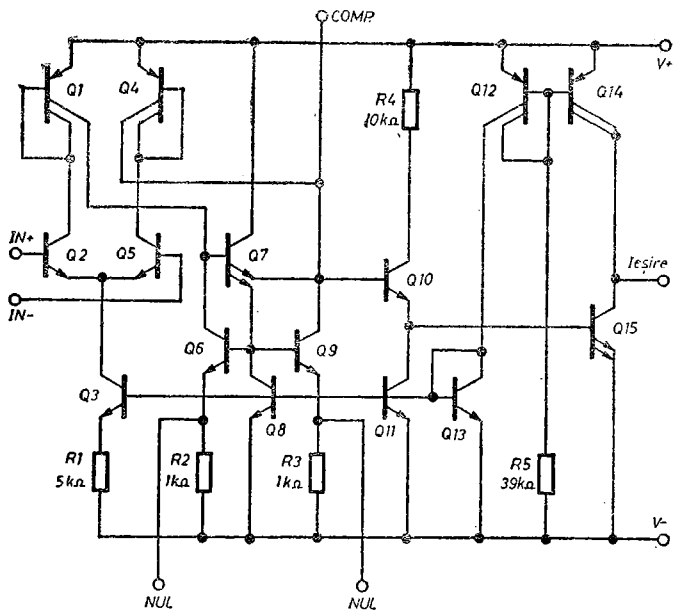
DESCRIERE GENERALĂ

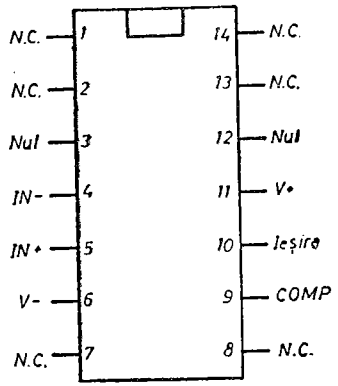
TCA 520/520 N sînt amplificatoare operaționale destinate aplicațiilor de puteri și tensiuni reduse, precum și funcției de comparator în sisteme digitale. Aceste circuite pot fi compensate în frecvență cu un singur condensator, oferind posibilitatea optimizării parametrilor de curent alternativ în funcție de aplicație. TCA 520 și TCA 520 N au caracteristici electrice identice, diferențierea fiind dată de tipul capsulei folosite.

CARACTERISTICI NOTABILE

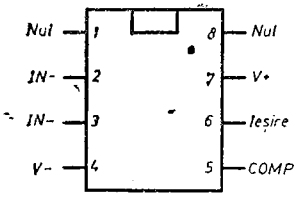
- Tensiunea de alimentare cuprinsă între 2 și 20 V
- Posibilitatea de compensare a tensiunii de ofset
- Ieșire compatibilă TTL
- Consum redus de putere: 3,5 mW la 5 V
- Viteză de variație ridicată: 50 V/μs
- Curent de intrare redus: 75 nA

SCHEMA ELECTRICĂ ȘI CONFIGURAȚIA TERMINALELOR





TCA 520 (vedere de sus)



TCA 520 N (vedere de sus)

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

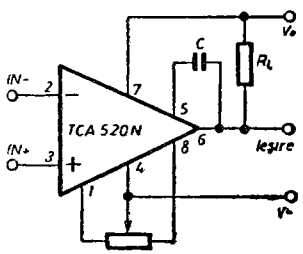
CODIFICARE

mascaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
TCA 520	423.111.106.1114	plastic 14	0°C...+70°C
TCA 520 N	423.111.106.1123	plastic 8	0°C...+70°C

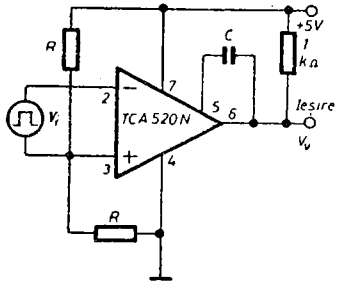
Valori limită absolută		
Tensiune de alimentare	22 V	
Tensiune de intrare diferenţială	6 V	
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C	
Gama temperaturilor de stocare	−55°C...+125°C	
Temperatura joncţiunii	+125°C	
	TCA 520	TCA 520 N
Puterea disipată	500 mW	300 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W	250°C/W

SCHEME DE TEST

Testarea în regim permanent



Testarea în regim tranzitoriu



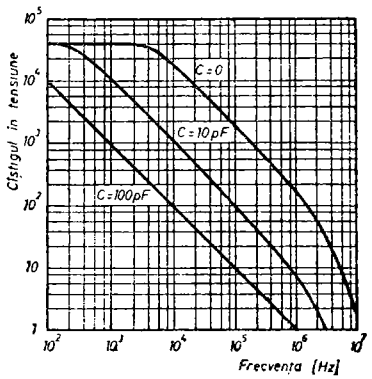
PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 1*)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Tensiunea de ofset			1	6	mV
Variația termică a tensiunii de ofset			5		μV/°C
Curentul de polarizare			75	150	nA
Curentul de ofset			5	30	nA
Excursia tensiunii la intrare		$(V-)+0,9$		$(V+)-0,5$	V
Rejecția modului comun		70	90		dB
Cîștigul în tensiune	$R_L=5$ kΩ	25000	50000		
Cîștigul în tensiune (curent alternativ)	$f=1$ kHz $C=100$ pF	600	1000	1800	
Excursia tensiunii la ieșire	$R_L=5$ kΩ	$(V-)+0,1$		$(V+)+0,1$	V
Curentul absorbit de ieșire	$V_O=(V-)+0,4$V $V_{IN-} \blacktriangleright V_{IN+}$	8	12		mA
Curentul debitat de ieșire	$V_O=(V+)-0,4$ V $V_{IN-} \blacktriangleleft V_{IN+}$	0,13	0,2		mA
Curentul de alimentare	$I_O=0$; $R_L=\infty$		0,65	1	mA
Viteza de variație	$R_L=1$ kΩ $C=100$ pF		0,3		V/μs
	$R_L=1$ kΩ $C=0$		50		V/μs
Tensiunea de zgomot la intrare	$f=1$ kHz		15		$nV/\sqrt{Hz}$
Curentul de zgomot la intrare	$f=1$ kHz		0,2		$pA/\sqrt{Hz}$

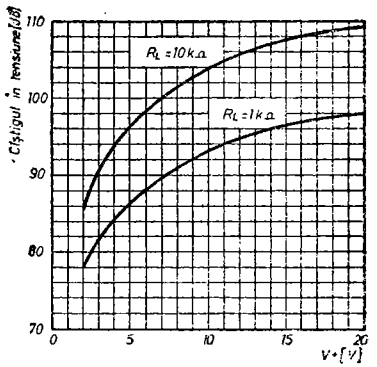
Nota 1: Măsurătorile se fac la $T_A=25$°C; $V+=5$ V; $V-=0$. Viteza de variație se măsoară folosind schema de test în regim tranzitoriu. Restul parametrilor se măsoară folosind schema de test în regim permanent.

CARACTERISTICI TIPICE

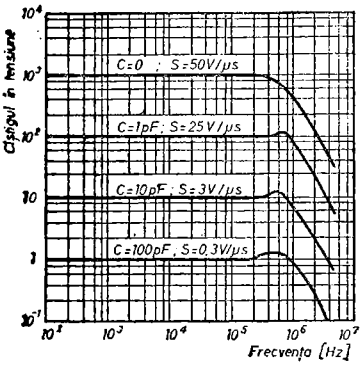
Variația cîștigului în buclă deschisă cu frecvența



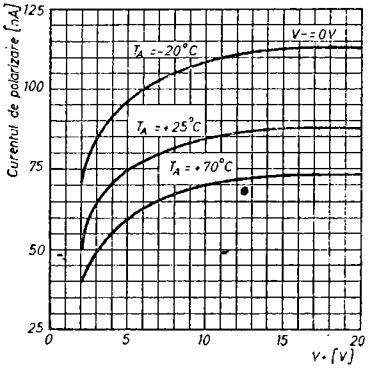
Variația cîștigului în buclă deschisă cu alimentarea



Răspunsul în frecvenţă în funcţie de compensare

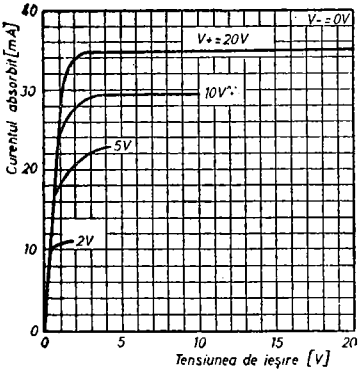


Variaţia curentului de polarizare cu alimentarea

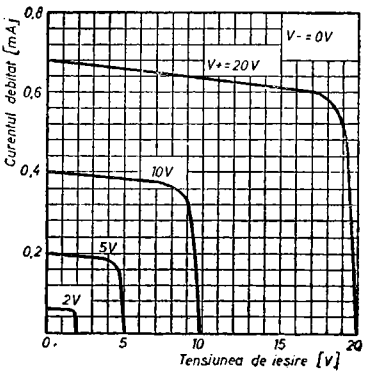


Caracteristicile curent/tensiune la ieşire

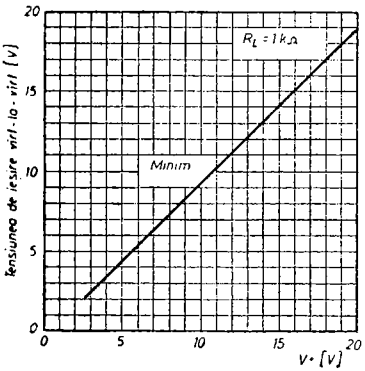
$V_{IN-} > V_{IN+}$



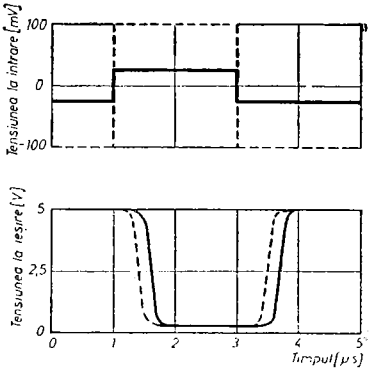
$V_{IN-} < V_{IN+}$



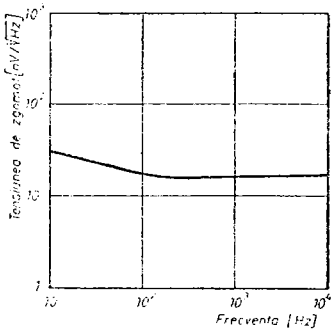
Excursia tensiunii la ieşire în funcţie de alimentare



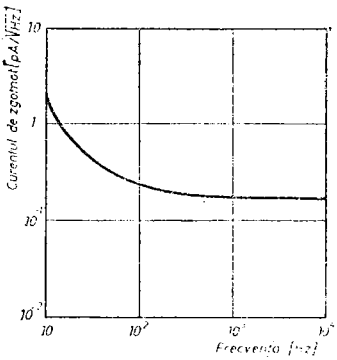
Propagarea semnalului treaptă prin circuit (se foloseşte schema de testare în regim tranzitoriu)



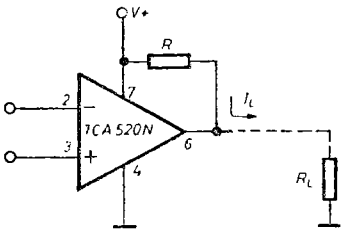
Tensiunea de zgomot la intrare



Curentul de zgomot la intrare

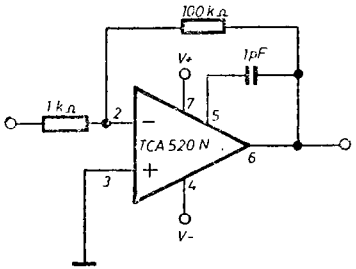


APLICAȚII TIPICE



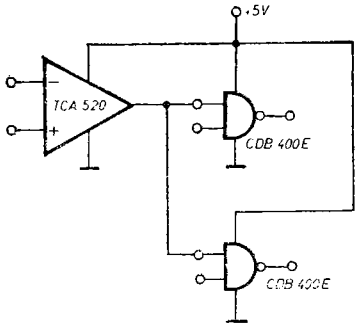
Extinderea capabilității de curent

$$I_{L.\,max} = \frac{V+}{R+R_L}; \qquad R > \frac{V+}{8\ \text{mA}}$$



Amplificator rapid

$G_V = -100$; $S = 25$ V/μs



Comparator cu ieșire TTL

Capitolul 2

Circuite de uz industrial

Circuitele integrate cuprinse în acest capitol aduc cea mai largă diversitate de funcţii electrice. Prezenţa lor este solicitată de cele mai multe ori în schemele industriale de măsură, control şi semnalizare. Dezvoltarea acestei familii de integrate stă în prezent în centrul atenţiei specialiştilor de la I.P.R.S. Băneasa, urmărindu-se formarea şi dezvoltarea unei pieţe de desfacere susţinute de un număr cît mai mare de utilizatori.

Ghid de selecţie:

- *stabilizator de tensiune de uz general* βA 723/723 C
  Configuraţia extrem de flexibilă permite utilizarea acestui circuit în aproape toate schemele posibile de stabilizatoare. În plus, se cunosc o mulţime de utilizări neconvenţionale. Conţine o referinţă de tensiune bine compensată termic şi cu rejecţie mare a alimentării, un amplificator de eroare cu sarcină activă şi un etaj de ieşire capabil să suporte 40 V şi 150 mA.
- *Circuite de interfaţă şi comandă*
  βAA 145 comandă direct aprinderea tiristoarelor şi triacelor, comanda fiind sincronizată cu reţeaua de alimentare de curent alternativ.
  DAC 08 este un circuit de conversie digital-analogică, avînd o rezoluţie de 8 biţi şi o viteză de conversie remarcabilă (100 ns).
  SM 230/231 şi SM 241/242/251/252 sînt circuite folosite în ansamblele de comutare fără contact mecanic. Comanda de comutare este dată de cîmpul magnetic, circuitele avînd integrat în structură un traductor HALL.
  SM 230/231 sînt echipate cu un stabilizator de tensiune care permite alimentarea la tensiuni între 4,5 V şi 25 V.
  SM 241/242/251/252 sînt circuite proiectate (la cerere) pentru utilizarea în tastaturile terminalelor de calculator, avînd consum redus la curent (1 mA la 5 V) şi dimensiuni de asemenea reduse (SM 251/252).
  TCA 105 N este un senzor de proximitate compatibil TTL.
- *Temporizatoare*
  βE 555/555 H/555 N este unul dintre cele mai cunoscute circuite de temporizare monolitice. În afara preciziei remarcabile a temporizării şi a ieşirii relativ puternice (200 mA), principiul de construcţie îi conferă o flexibilitate foarte mare. Cu acest circuit se pot obţine temporizări sau oscilaţii cuprinse între 10 μs şi o oră.
  TBA 315 este destinat temporizărilor lungi, de ordinul secundelor, necesare comenzii semnalizatoarelor de direcţie şi ştergătoarelor de parbriz la autovehicule.

- *Bucle cu calare de fază*
  βE 561 este o buclă cu calare de fază (în engleză PLL) a cărei funcţionare ajunge pînă la frecvenţa de 30 MHz. Alături de comparatorul de fază echilibrat utilizat direct în bucla PLL, pe structură se mai găseşte un al doilea comparator de fază, independent, ce se utilizează de regulă în aplicaţii de detecţie sincronă.
  βE 565 este un circuit PLL a cărui funcţionare ajunge pînă la circa 500 kHz, fiind conceput special pentru aplicaţiile de joasă şi medie frecvenţă. Structura conţine absolut tot ce este necesar unei bucle PLL tipice.

βAA 145
Comanda în fază a tiristoarelor

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitul βAA 145 este un circuit integrat realizat în tehnologia planar-epitaxială, destinat aproape exclusiv comenzii în fază a aprinderii tiristoarelor şi triacelor. Se sincronizează pe reţeaua industrială (220 V, 50 Hz) furnizînd la două ieşiri independente impulsuri pozitive corespunzătoare celor două semialternanţe ale tensiunii de reţea. Poate furniza 20 mA pe fiecare ieşire, asigurînd o tensiune de blocare de 0,5 V.

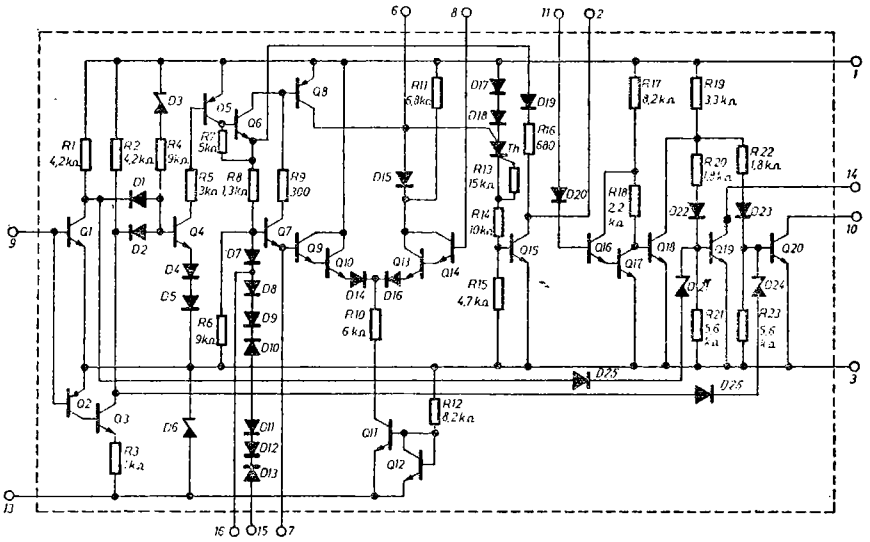
CARACTERISTICI NOTABILE

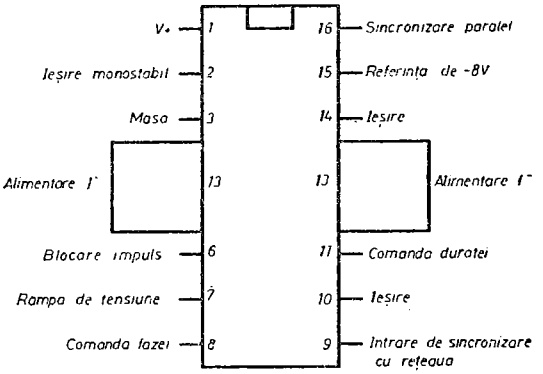
- Control precis al fazei impulsului de aprindere
- Impulsuri separate corespunzătoare celor două semialternanţe
- Durata reglabilă a impulsurilor de ieşire
- Unghiul de fază reglabil de la 0°C la 177°
- Impedanţă mare pe intrarea de comandă a fazei
- Posibilitatea blocării în orice moment a impulsurilor de ieşire

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βAA 145	423.111.145.1199	tabs A	−10°C... +70°C

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



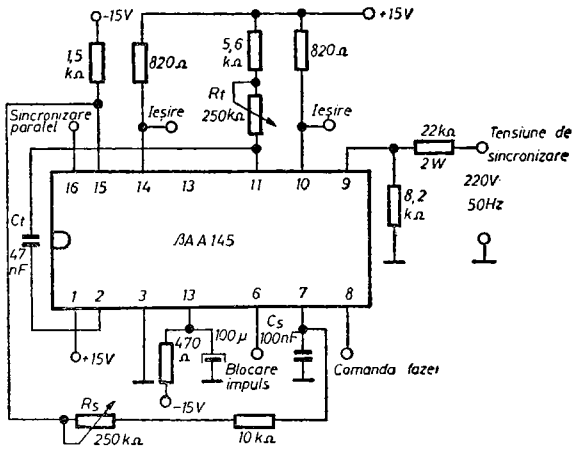


VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare pozitivă	(pin 1)	+18 V
Tensiune de comandă	(pin 8)	−5 V...+18 V
Curent de sincronizare	(pin 9)	10 mA
Curent negativ de alimentare	(pin 13)	−25 mA
	(pin 15)	−5 mA
Curent pe intrarea de control	(pin 11)	3 mA
Curent de ieşire	(pin 10)	20 mA
	(pin 14)	20 mA
Gama temperaturilor de funcţionare		−10°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare		−20°C...+125°C

Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	550 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	70°C/W

SCHEMA DE TEST ŞI APLICAŢIE TIPICĂ



PERFORMANŢE ELECTRICE – CARACTERISTICI STATICE (*Nota 1*)

Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Curent de alimentare		12	25	30	mA
Tensiuni stabilizate: pin 13	$I_{Z_{13}} = -15$ mA	−9	−8	−7	V
pin 15	$I_{Z_{15}} = -3$ mA	−9	−8	−7	V
pin 16	$I_{Z_{16}} = 1$ mA	7	8	9	V
Curent pe intrarea de comandă a fazei, I_8	$V_7 = +4$ V; $V_8 = +5$V $I_9 = -0{,}3$ mA		0,1	10	µA
Curent de încărcare a capacităţii C_t (*Nota 2*)	$V_7 = +10$ V; $V_8 = +9$ V $V_9 = 0$V; $V_2 = 0$V	−40		−10	mA
Curentul de descărcare a capacităţii C_t (*nota 2*)	$V_7 = +4$ V; $V_8 = +5$ V $I_9 = -0{,}3$ mA	5			mA
Curentul de încărcare a capacităţii C_S (*nota 2*)	$V_7 = 0$V; $V_8 = +5$ V $V_9 = 0$V; $V_2 = 0$V $V_{11} = 0$	−60		−20	mA
Tensiunea de saturaţie la ieşire: pin 10	$I_9 = +0{,}3$ mA; $I_{10} = 20$ mA		0,5	0,8	V
pin 14	$I_9 = -0{,}3$ mA; $I_{14} = 20$ mA		0,5	0,8	V

Nota 1: Valorile sînt valabile în condiţiile $T_{amb} = +25$°C; $V_1 = +15$ V; $I_{13} = -15$ mA

Nota 2: Vezi schema de test şi aplicaţie tipică

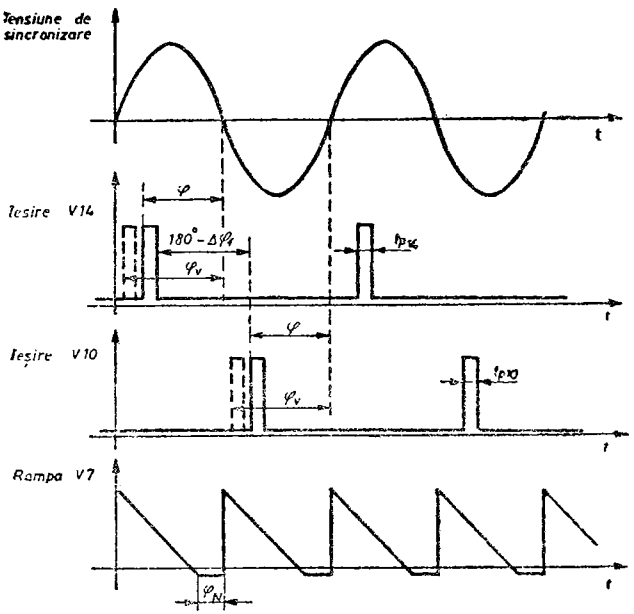
PERFORMANȚE ELECTRICE – CARACTERISTICI DINAMICE (*Nota 3, Nota 4*)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Durată impuls, t_{p10}, t_{p14}	Vezi *Nota 5*	0,1		4	ms
Asimetria dintre impulsuri, $\Delta\varphi_1$ |			1	3	grade
Unghi minim de conducție, φ_h	Vezi *Nota 6*	0			grade
Unghi maxim de conducție, φ_v		177	179		grade
Tensiunea de comandă V_8, corespunzătoare lui $\varphi=\varphi_h$		−0,4		0,2	V
Tensiunea de comandă V_8 corespunzătoare lui $\varphi=\varphi_v$			8,5	9	V
Dinamica unghiului de conducție,	Vezi *Nota 7*			177	grade
Asimetria dintre două circuite $\|\Delta\varphi\|$	Vezi *Nota 8*		2	3	grade

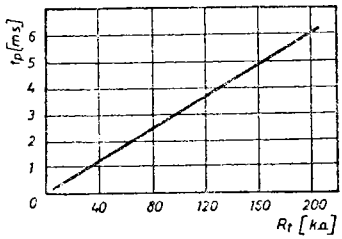
Nota 3: Măsurătorile se fac în condițiile $T_{amb}=+25°C$; $V+=+15$ V; $I_{13}=-15$ mA, pe schema de test. Fără alte specificații, reglajele corespund valorilor: $\varphi_h=0$, $t_p=0{,}5$ ms; $\varphi=120°$.

CARACTERISTICI TIPICE

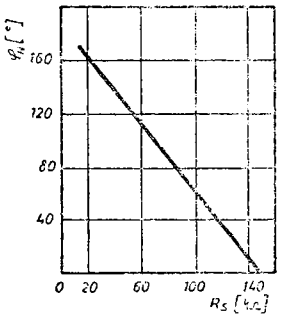
Nota 4: Semnificațiile parametrilor dinamici



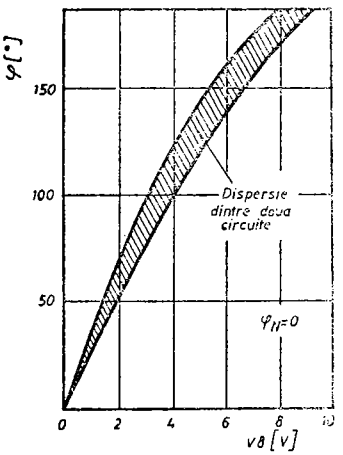
Nota 5: durata impulsurilor de ieşire în funcţie de rezistenţa R_t



Nota 6: unghiul minim φ_N în funcţie de rezistenţa R_S

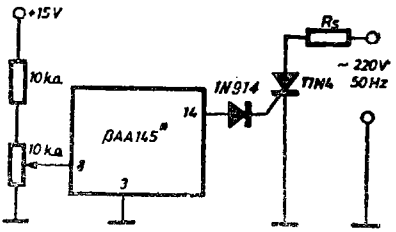


Nota 7: Unghiul de conducţie φ în funcţie de V_8

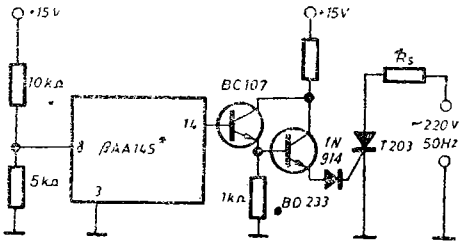


Nota 8: Se conectează împreună pinii 1, 3, 16 ai celor două circuite. Se introduc pe rînd circuitele în schema de test, măsurîndu-se pentru fiecare unghiul de conducţie φ_1, respectiv φ_2. Se defineşte $|\Delta\varphi| = |\varphi_1 - \varphi_2|$

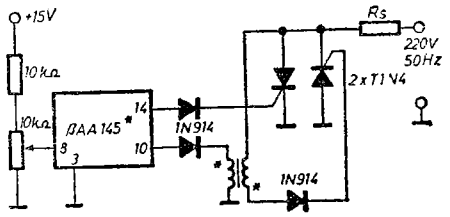
APLICAȚII TIPICE (*Nota 9*)



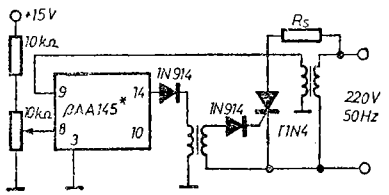
Comanda în fază, monoalternanță a unui tiristor de 1 A



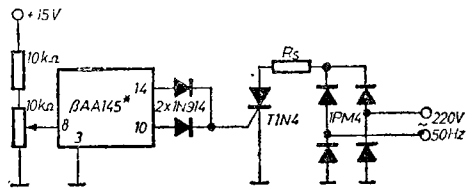
Comanda în fază, monoalternanță a unui tiristor de 200 A



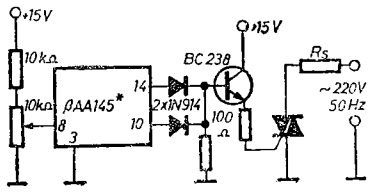
Comanda în fază, bialternanță a doi tiristori de 1 A, montați antiparalel



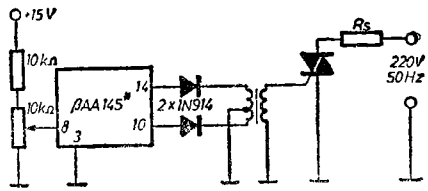
Comanda în fază, monoalternanță a unui tiristor de 1 A, cu separare galvanică



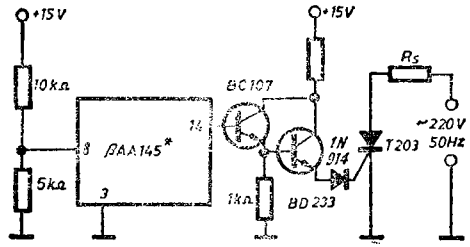
Comanda în fază, bialternanță a unui tiristor de 1 A, cu montaj în punte



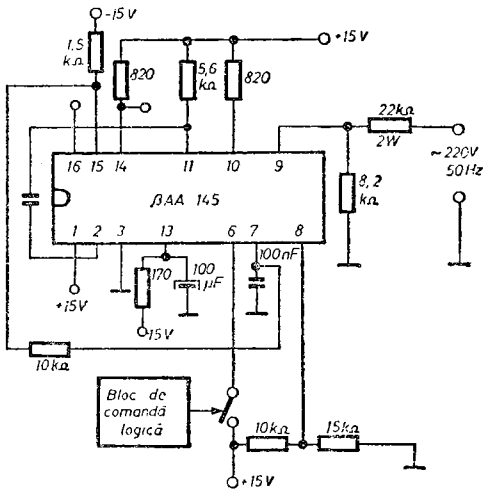
Comanda unui triac în cadranul I și II



Comanda unui triac în cadranele I, III, cu transformator de impulsuri



Comanda unui triac în cadranele I, III fără transformator de impulsuri



Comanda cu undă plină a unui tiristor de 1 A

Nota 9: Simbolul βAA 145* este folosit pentru a indica montajul din schema de aplicaţie tipică. Componentele din schemele de aplicaţie prezentate completează montajul de aplicaţie tipică. De asemenea, comanda fazei prin intermediul unei tensiuni continue V_{18}, este prezentată sub forma unui reglaj potenţiometric. De cele mai multe ori, tensiunea V_8 este cuprinsă într-o buclă de reacţie negativă, astfel încît reglajul dorit al fazei unghiului de aprindere să se realizeze automat.

βA 723/723 C
Stabilizator de tensiune

DESCRIERE GENERALĂ

βA 723/723 C sînt stabilizatoare de tensiune destinate în primul rînd aplicaţiilor ce necesită un stabilizator de tip serie. Asigură un curent de sarcină de 150 mA ce poate fi crescut prin folosirea unor tranzistoare externe adecvate. Se foloseşte la realizarea surselor de tensiune pozitivă sau negativă, avînd regulatorul serie sau paralel, în comutare, flotant, etc.

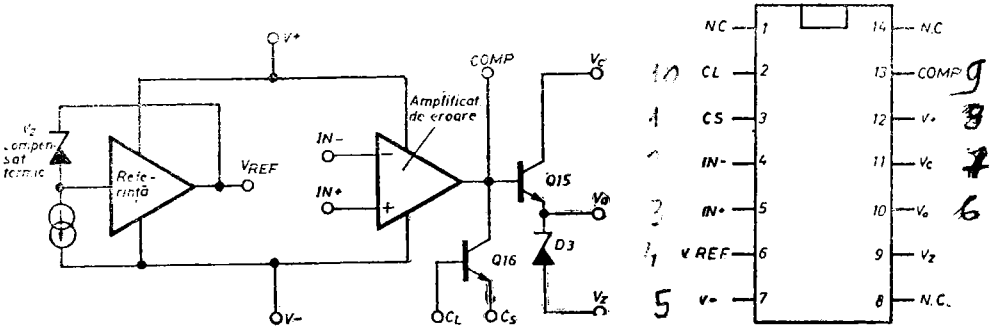
CARACTERISTICI NOTABILE

- curent de ieşire: 150 mA
- posibilitatea creşterii curentului de ieşire pînă la valori ce depăşesc 10 A prin folosirea unor tranzistoare externe.
- tensiune de ieşire reglabilă între 2 V şi 37 V. (βA 723)

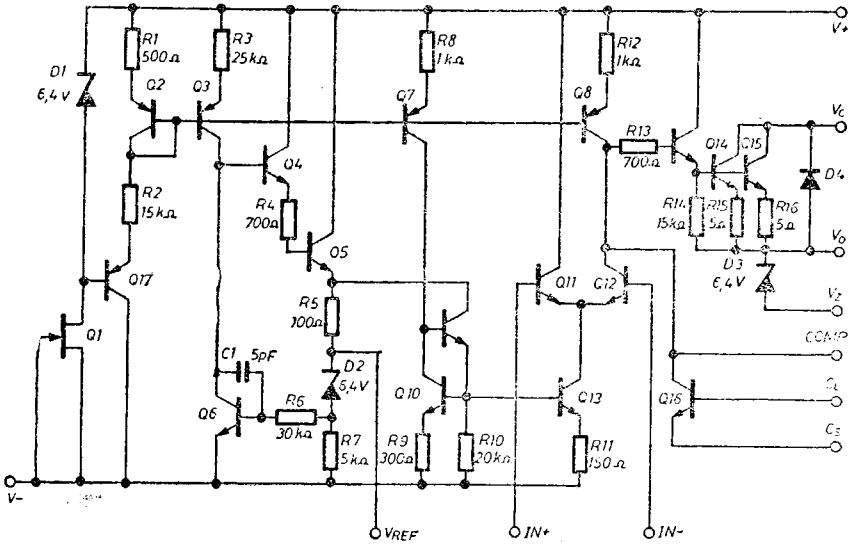
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	tensiune maximă de intrare
βA 723	423.111.723.2117	plastic 14	40 V
βA 723 C	423.111.723.1112	plastic 14	30 V

SCHEMA BLOC ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



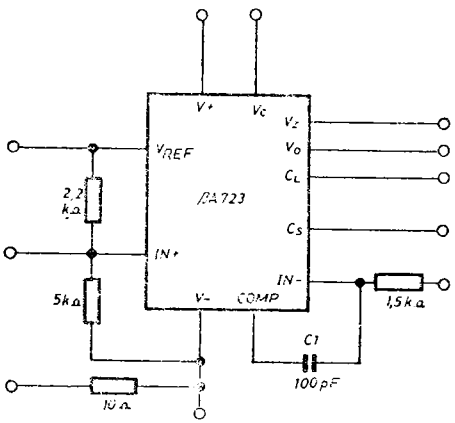
SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU



VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

	βA 723	βA 723 C
Tensiunea de intrare	40 V	30 V
Diferența de tensiune intrare-ieșire	40 V	30 V
Tensiunea de intrare diferențială la amplificatorul de eroare	5 V	
Tensiunea pe fiecare intrare a amplificatorului de eroare	7,5 V	
Curentul din V_Z (terminalul 9)	25 mA	
Curentul din V_{REF} (terminalul 6)	15 mA	
Gama temperaturilor de funcționare	0°C...+70°C	
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C	
Temperatura joncțiunii	+125°C	
Puterea disipată	500 mW	
Rezistența termică joncțiune-ambiant	200°C/W	

SCHEMA DE TEST



PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 1, 2, 3*)

Parametrul	Condiții	A 723			A 723 C			Unități
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Coeficientul de stabilizare cu tensiunea de intrare, K_V	V_O=5 V; I_L=1 mA; R_{SC}=0;							
	V_I=12 V...15 V		0,01	0,1		0,01	0,1	$\%V_0$
	V_I=12 V...40 V (30 V la βA723C)		0,1	0,5		0,1	0,5	$\%V_0$
Coeficientul de stabilizare cu sarcina, K_L	V_I=12 V; V_0=5 V; R_{SC}=0; I_0=1 mA...50mA;		0,03	0,2		0,03	0,2	$\%V_0$
Coeficientul mediu de stabilizare termică, K_T	V_I=12 V; I_0=1 mA V_0=5 V; R_{SC}=0; T_A=0°C...+70°C		0,003	0,015		0,003	0,015	$\%V_0$

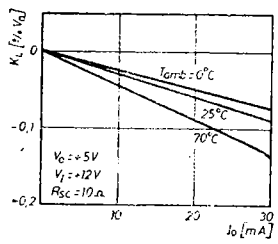
Curentul de alimentare fără sarcină, I_{CC}	$I_0=0$; $V_I=30$ V (20 V la βA723C)		2,3	4		2,3	4	mA
Tensiunea de referință, V_{REF}	$I_{REF}=1$ mA; $V_I=12$ V	6,8	7,15	7,6	6,8	7,15	7,6	V
Curentul de scurt-circuit, I_{OS}	$V_I=12$ V; $R_{SC}=0$; $V_0=0$		65	80		65	80	mA
Gama tensiunii de intrare, V_I		9,5		40	9,5		30	V
Gama tensiunii de ieșire, V_0		2		37	2		27	V
Diferența de tensiune dintre intrare și ieșire, V_I-V_O		3		38	3		28	V
Tensiunea de zgomot la ieșire, V_{NO}	$V_I=12$ V; $V_O=5$ V; $R_{SC}=0$; $I_0=1$ mA; $f=0{,}1\ldots10$ kHz;							
	$C_{REF}=0$		20			20		μV_{ef}
	$C_{REF}=5$ μF		2,5			2,5		μV_{ef}
Rejecția ondulațiilor la intrare R_{OI}	$V_I=12$ V; $V_0=5$V $R_{SC}=0$; $I_O=1$mA $f=0{,}05\ldots10$ kHz							
	$C_{REF}=0$		74			74		dB
	$C_{REF}=5$ μF		86			86		dB

Note:

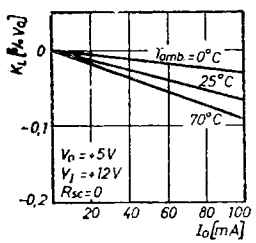
1. Cu excepția altor specificări (trecute la rubrica „Condiții") se consideră $T_{amb}=25°C$
2. Coeficienții de stabilizare cu sarcina și tensiunea de intrare nu iau în considerare și variațiile termice ale cipului. Acestea trebuie să se considere separat
3. Impedanța divizorului de tensiune văzută de amplificatorul de eroare este de 10 kohmi.

CARACTERISTICI TIPICE

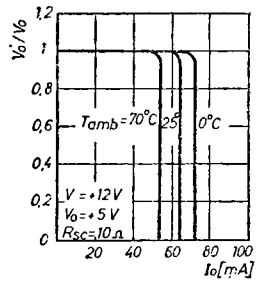
Stabilizarea de sarcină în funcție de curentul de ieșire în montajul cu limitare de curent



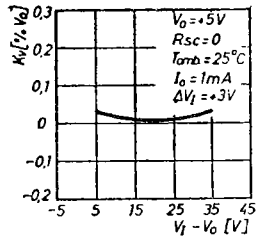
Stabilizarea de sarcină în funcție de curentul de ieșire în montajul fără limitare de curent



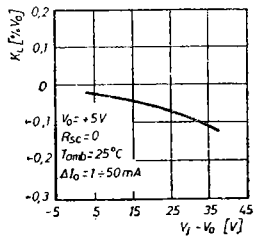
Variaţia relativă a tensiunii de ieşire în funcţie de curentul de ieşire, în montajul cu limitare de curent



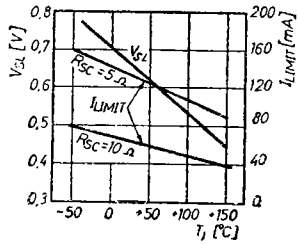
Stabilizarea cu tensiunea de intrare în funcţie de diferenţa de tensiune dintre intrare şi ieşire



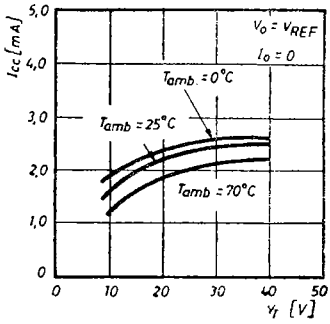
Stabilizarea cu sarcina în funcţie de diferenţa de tensiune dintre intrare şi ieşire



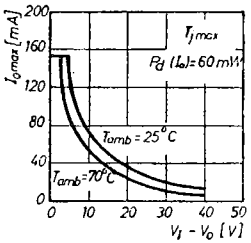
Caracteristici de limitare de curent în funcţie de temperatura joncţiunii



Curentul de alimentare fără sarcină în funcţie de tensiunea de intrare



Curentul maxim de ieşire în funcţie de diferenţa de tensiune intrare-ieşire, pentru βA 723 C



APLICAȚII TIPICE

VALORILE REZISTENȚELOR (kohmi) PENTRU TENSIUNI DE IEȘIRE STANDARD

Tensiune de ieșire	Numărul figurii de aplicație (*Nota 4*)	Tensiune fixă de ieșire ±5%		Tensiunea ajustabilă (±10%) de ieșire (Nota 5)		
V		R_1	R_2	R_1	P_1	R_2
+3	1, (3), 4, 6, 9, 12	4,12	3,01	1,8	0,5	1,2
+5	1, (3), 4, 6, 9, 12	2,15	4,99	0,75	0,5	2,2
+6	1, (3), 4, 6, 9, 12	1,15	6,04	0,5	0,5	2,7
+9	2, 3, (4, 6, 9, 12)	1,87	7,15	0,75	1	2,7
+12	2, 3, (4, 6, 9, 12)	4,87	7,15	2	1	3
+15	2, 3, (4, 6, 9, 12)	7,87	7,15	3,3	1	3
+28	2, 3, (4, 6, 9, 12)	21	7,15	5,6	1	2
+45	7	3,57	48,7	2,2	10	39
+75	7	3,57	78,7	2,2	10	68
+100	7	3,57	102	2,2	10	91
+250	7	3,57	255	2,2	10	240
−6(Nota 6)	5	3,57	2,43	1,2	0,5	0,75
−9	5, 10	3,48	5,36	1,2	0,5	2
−12	5, 10	3,57	8,45	1,2	0,5	3,3
−15	5, 10	3,65	11,5	1,2	0,5	4,3
−28	5, 10	3,57	24,3	1,2	0,5	10
−45	8	3,57	41,2	2,2	10	33
−100	8	3,57	97,6	2,2	10	91
−250	8	3,57	249	2,2	10	240

Nota 4: Aplicațiile notate în paranteză se pot folosi dacă divizorul R_1/R_2 care este conectat între bornele V_{REF}, $IN+$, MASA se conectează respectiv între bornele V_0, $IN-$, $MASA$ iar între V_{REF} și $IN+$ se conectează o rezistență $R_3 = R_1 \,//\, R_2$

Nota 5: Divizorul R_1/R_2 se înlocuiește cu un divizor potențiometric (fig. 13)

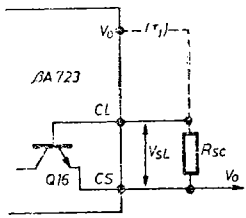
Nota 6: V_S trebuie conectat la +3 V sau la o tensiune de alimentare mai mare.

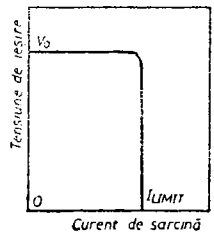
RELAȚII PENTRU VALORI INTERMEDIARE ALE TENSIUNII DE IEȘIRE ȘI CURENTULUI DE LIMITARE

Aplicație	Relații de calcul	Numărul figurii de aplicație (Nota 4)
Tensiuni de ieșire între +2 și +7 V	$V_0 = V_{REF} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	1, (3), 4, 6, 9, 12
Tensiuni de ieșire între +7 și +37V	$V_0 = V_{REF} \cdot \frac{R_1 + R_2}{2}$	2, 3, (4, 6, 9, 12)
Tensiuni de ieșire între +4 și +250 V	$V_0 = \frac{V_{REF}}{2} \cdot \frac{R_2 - R_1}{R_1}$ $R_3 = R_4$	7
Tensiunea de ieșire între −250 și −6 V	$V_0 = \frac{V_{REF}}{2} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1}$ $R_3 = R_4$	5, 8, 10

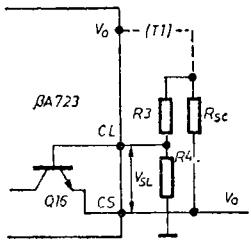
Limitare de curent (*Nota 7*)	$I_{limit}=\frac{V_{SL}}{R_{SC}} \quad V_{SL}=V_{CL}-V_{CS}$	1, 2, 3, 4, 6, 7, 11
Limitare de curent cu întoarcerea caracteristicii (*Nota 8*)	$I_{OMax.}=\frac{V_O}{R_{SC}}\cdot\frac{R_3}{R_4}+\frac{V_{SL}(R_3+R_4)}{R_{SC}\cdot R_4}$ $I_S=\frac{V_{SL}}{R_{SC}}\cdot\frac{R_3+R_4}{R_4}$	6
Limitare de curent variabilă cu tensiunea de intrare	$I_{OMax.}=\frac{V_1-V_0}{R_{SC}}\cdot\frac{R_6}{R_5}+$ $+\frac{V_{SL}}{R_{SC}}\cdot\frac{R_6+R_5}{R_6}$ $I_{SC}=\frac{V_{SL}}{R_{SC}}\cdot\frac{R_6+R_5}{R_6}-\frac{V_I}{R_{SC}}$	(*Nota 9*)

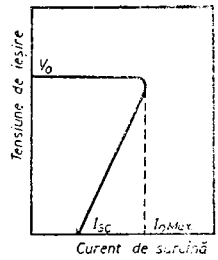
Nota 7: Rezistența R_{SC} nu protejează stabilizatorul. Ea limitează doar curentul nu și puterea disipată de circuit care depinde și de tensiunea dintre intrare și ieșire.



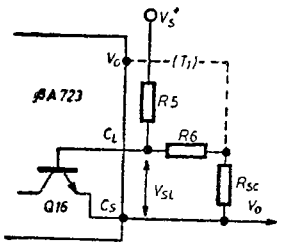


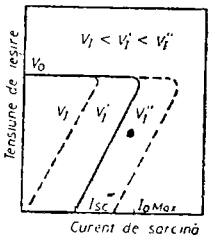
Nota 8: Intoarcerea caracteristicii permite și protecția circuitului, reducînd limita de curent maxim odată cu creșterea diferenței de tensiune dintre intrare și ieșire.





Nota 9: Montajul folosit permite scăderea curentului I_{OMax} și I_{SC} odată cu scăderea tensiunii de intrare. Se poate obține chiar anularea curentului I_{SC}.





APLICAȚII TIPICE

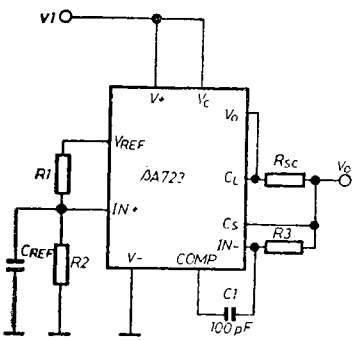


Fig. 1

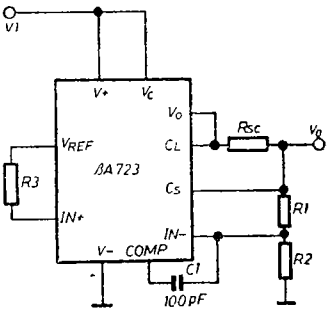


Fig. 2

Stabilizator de tensiune scăzută — **configurație** de bază (V_0=2...7 V)

Performanțe tipice:

Tensiunea de ieșire stabilizată: 5 V
Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I—3 V) 0,5 mV
Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0—50 mA) 1,5 mV
Notă: **Pentru** coeficient de temperatură **minim** trebuie să se aleagă **$R_3 = R_1 \parallel R_2$**

Stabilizator de tensiune mare — configurație de bază (V =7...37 V).

Performanțe tipice:

Tensiunea de ieșire stabilizată: 15 V
Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=3 V) 1,5 mV
Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=50 mA) 4,5 mV
Notă: Pentru coeficient de temperatură minim trebuie să se aleagă $R_3 = R_1 \parallel R_2$

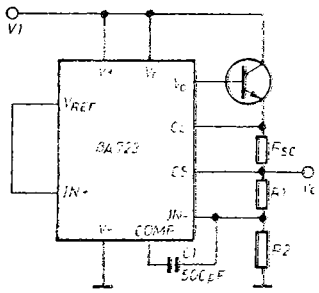


Fig. 3

Stabilizator de tensiune pozitivă cu tranzistor npn.

Performanțe tipice:

Tensiune de ieșire stabilizată: +15 V
Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=3 V) 1,5 mV
Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=1 A) 15 mV

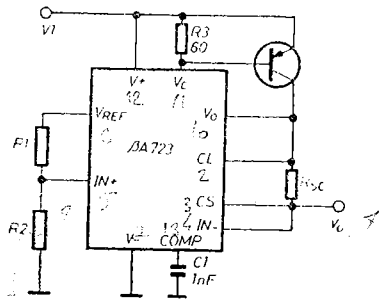


Fig. 4

Stabilizator de tensiune pozitivă cu tranzistor pnp.

Performanțe tipice:

Tensiune de ieșire stabilizată: +5 V
Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=3 V) 0,5 mV
Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=1 A) 5 mV

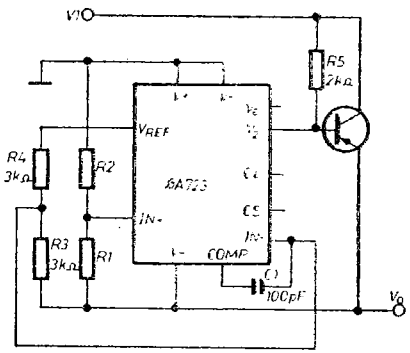


Fig. 5

Stabilizator de tensiune negativă.

Performanțe tipice:

Tensiune de ieșire stabilizată: −15 V
Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=3 V) 1 mV
Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=100 mA) 2 mV

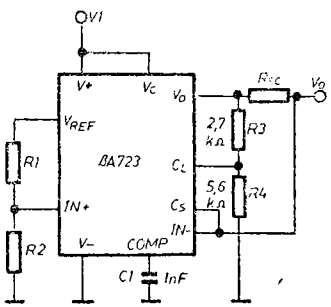


Fig. 6

Limitarea curentului și întoarcerea caracteristicii.

Performanțe tipice:

Tensiunea de ieșire stabilizată: +5 V
Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=3 V) 0,5 mV
Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=10 mA) 1 mV
Curentul de scurtcircuit 20 mA

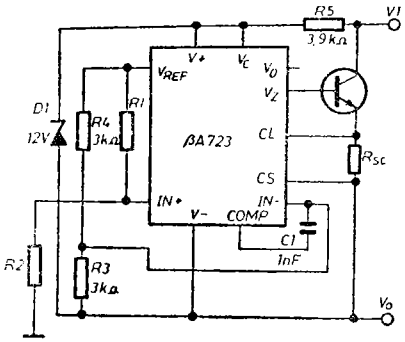


Fig. 7

Stabilizator de tensiune pozitivă în regim flotant.

Performanțe tipice:

Tensiunea de ieșire stabilizată: +50 V

Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=20 V) 15 mV

Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=50 mA) 20 mV

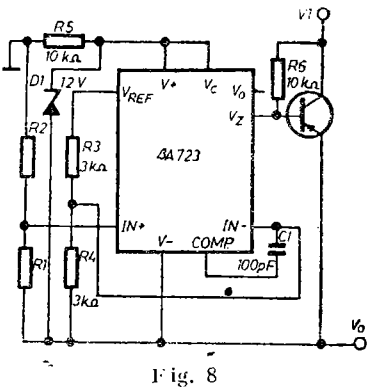


Fig. 8

Stabilizator de tensiune negativă în regim flotant.

Performanțe tipice:

Tensiunea de ieșire stabilizată: −100 V

Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=20 V) 30 mV

Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=100 mA) 20 mV

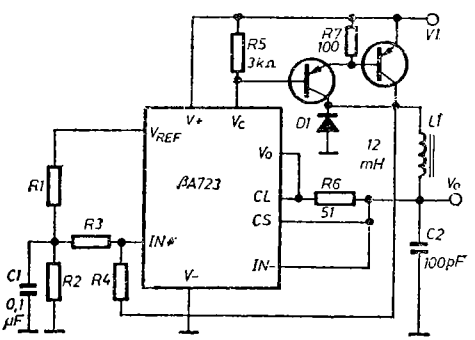


Fig. 9

Stabilizator de tensiune pozitivă în regim de comutație.

Performanțe tipice:

Tensiunea de ieșire stabilizată: +5 V

Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=30 V) 10 mV

Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=2 A) 80 mV

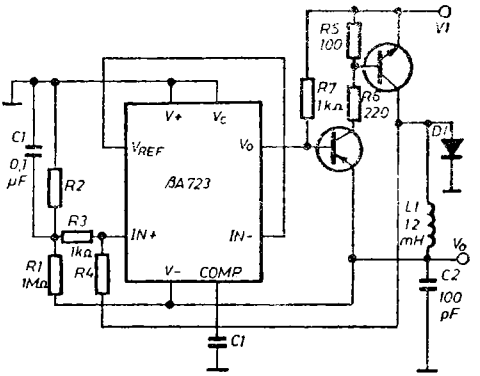


Fig. 10

Stabilizator de tensiune negativă în regim de comutație.

Performanțe tipice:

Tensiunea de ieșire stabilizată: −15 V

Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=20 V) 8 mV

Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=2 A) 6 mV

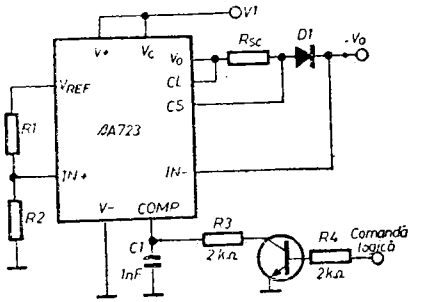


Fig. 11

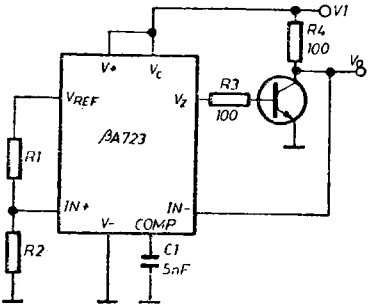


Fig. 12

Stabilizator de tensiune comandat, cu limitator de curent.

Performanțe tipice:

Tensiune de ieșire stabilizată: +5 V
Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=3 V) 0,5 mV
Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=50 mA) 0,5 mV

Note: 10) În locul lui T_1 se poate folosi chiar tranzistorul intern circuitului dacă nu e necesară limitarea curentului

11) D_1 este necesară pentru V_0>10 V

Stabilizator de tensiune tip paralel.

Performanțe tipice:

Tensiunea de ieșire stabilizată: +5 V
Stabilizarea de intrare:
(ΔV_I=100 V) 0,5 mV
Stabilizarea de sarcină:
(ΔI_0=100 mA) 1,5 mV

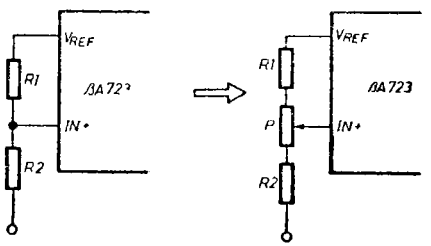


Fig. 13

βE 555/555 V
Temporizator

DESCRIEREA GENERALĂ

βE 555 este un circuit integrat monolitic care generează întîrzieri de timp declanşate sau oscilaţii libere. Este prevăzut cu terminale auxiliare de control pentru declanşare sau aducere la zero pe frontul de cădere. Ieşirea poate comanda circuite TTL şi poate debita sau absorbi curenţi de 200 mA.

CARACTERISTICI NOTABILE

- Temporizări de la microsecunde pînă la ore
- Lucrează fie ca astabil, fie ca monostabil
- Factorul de umplere este ajustabil
- Ieşirea poate debita sau absorbi 200 mA
- Alimentarea şi ieşirea sînt compatibile TTL
- Stabilitatea cu temperatura este mai bună de 0,005%/°C
- Înlocuieşte direct circuitele NE 555, LM 555, MC 1555

APLICAŢII

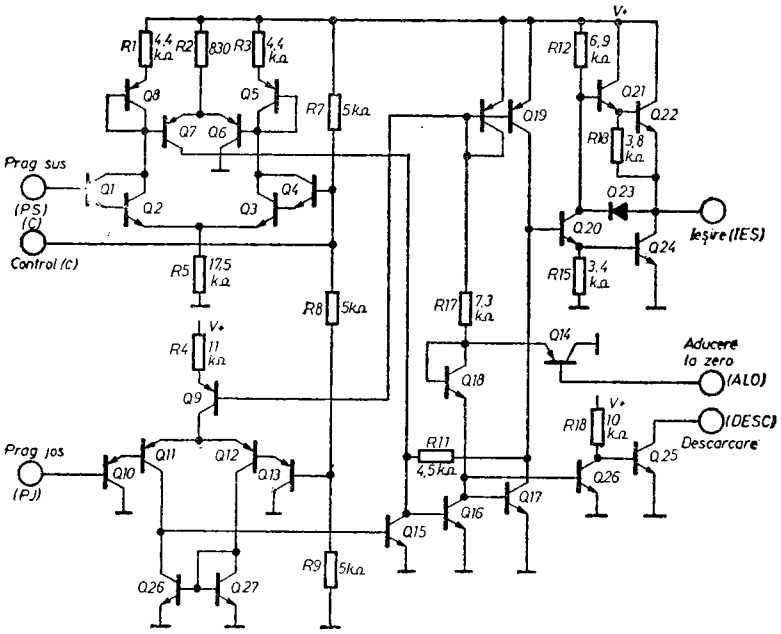
- Temporizări de precizie
- Generare de impulsuri
- Temporizări secvenţiale
- Generare de întîrzieri de timp
- Modulaţia impulsurilor în lăţime
- Modulaţia impulsurilor în durată
- Generare de rampe liniare
- Alte 101 de utilizări

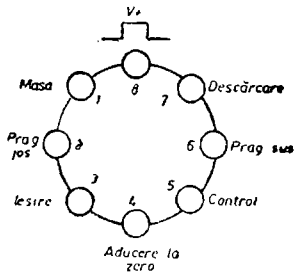
CODIFICARE

Marcaj	Cod	Capsulă	temperatură de funcţionare
βE 555 N	(*)	plastic 8	0°C... +70°C
βE 555 H	423.111.555.118.6	metal 8	0°C... +70°C
βE 555 E	423.111.555.114.1	plastic 14	0°C... +70°C
βE 555 NV	(*)	plastic 8	−25°C... +85°C
βE 555 HV	(*)	metal 8	−25°C... +85°C

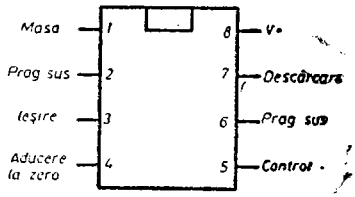
(*) Circuite în curs de omologare

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)

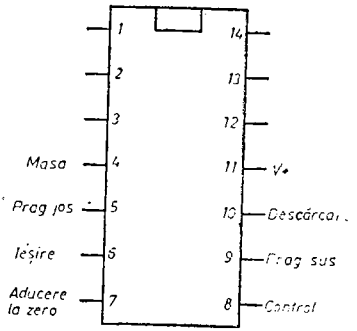




βE 555 H/555 HV



βE 555 N/555 NV



βE 555 E

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare		+18 V	
Curentul de ieşire: — absorbit		+200 mA	
— debitat		−200 mA	
Gama temperaturilor de funcţionare:	βE 555 E	0°C...+70°C	
	βE 555 V	−25°C...+85°C	
Gama temperaturilor de stocare:		−55°C...+125°C	
Temperatura joncţiunii:		+125°C	
	βE 555 E	βE 555 H	βE 555 N
Puterea disipată	500 mW	400 mW	300 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W	225°C/W	250°C/W

PERFORMANŢE ELECTRICE

Parametrul	Condiţii	βE 555 V			βE 555			Unităţi
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Tensiunea de alimentare		4,5		18	4,5		18	V
Curentul de alimentare	$V+=15$ V; $R_S=\infty$ Ieşirea în zero *Nota 1*		10	12		10	15	mA
Tensiunea de prag sus			2/3			2/3		xV+
Tensiunea de prag jos	$V+=15$ V	4,8	5	5,2		1/3		xV+
	$V+=5$ V	1,45	1,67	1,9				
Tensiunea de aducere la zero		0,4	0,5	1	0,4	0,5	1	V
Curentul de declanşare al comparatorului de sus	*Nota 2*		100	250		100	250	nA
Curentul de declanşare al comparatorului de jos			100	500		500	900	nA
Curentul de aducere la zero			100	400		100	400	μA
Tensiunea de control	$V+=15$ V	9,6	10	10,4	9	10	11	V
	$V+=5$ V	2,9	3,33	3,8	2,6	3,33	4	V
Curentul de blocaj al tranzistorului de descărcare			1	100		1	100	nA
Tensiunea de saturaţie a tranzistorului de descărcare	$V+=4,5$ V; $I_7=4,5$ mA *Nota 3*		70	100		80	200	mV
Tensiunea de ieşire în stare „zero"	$V+=15$ V							
	$I=10$ mA		0,1	0,15		0,1	0,25	V
	$I=50$ mA		0,4	0,5	0,4	0,4	0,75	V
	$I=100$ mA		2	2,2		2	2,5	V
	$I=200$ mA		2,5			2,5		V
	$V+=5$ V							
	$I=8$ mA		0,1	0,25				V
	$I=5$ mA					0,25	0,35	V

Tensiunea de ieşire în stare „unu"	$V+=15$ V $I=100$ mA	13	13,3		12,75	13,3		V
	$I=200$ mA		12,5			12,5		mA
	$V+=5$ V $I=100$ mA	3	3,3		2,75	3,3		V
Eroare temporizare *monostabil*	$R_A=1...100$ kΩ; $C=0,1$ μF $V+=15$ V							
Eroare iniţială			0,5	2		1		%
Deriva în temperatură			30			50		ppm/°C
Deriva cu alimentarea	$V+=5$ V...15 V		0,05	0,2		0,1		%/V
Eroarea temporizare *astabil*	R_A, $R_B=1...$ ...100 kΩ $C=0,1$ μF; $V+=15$ V							
Eroare iniţială			1,5	5		2,25	7	%
Deriva în temperatură			90			150		ppm/°C
Deriva cu alimentarea	$V+=5$ V...15 V		0,15	0,2		0,3	0,5	%/v
Frontul de creştere la ieşire			100			100		ns
Frontul de cădere la ieşire			100			100		ns

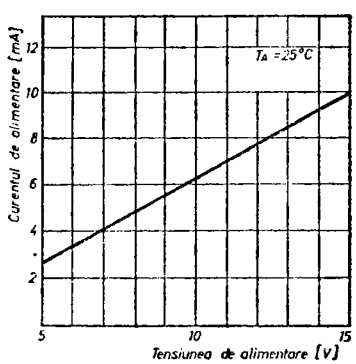
Nota 1: Curentul de alimentare atunci cînd ieşirea este în stare „unu" este mai mic cu 1 mA la $V+=5$ V

Nota 2: Această valoare determină valoarea maximă pentru R_A+R_B la $V+=15$ V. Ea este: $(R_A+R_B)=20$ MΩ.

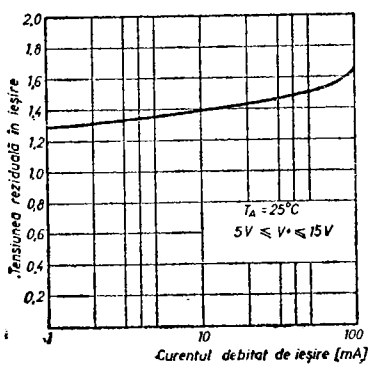
Nota 3: Nu este prevăzută nici o protecţie împotriva curentului excesiv ce poate apare la terminalul 7. Totuşi, dacă puterea disipată nu este depăşită, aceasta nu va deteriora circuitul integrat.

CARACTERISTICI TIPICE

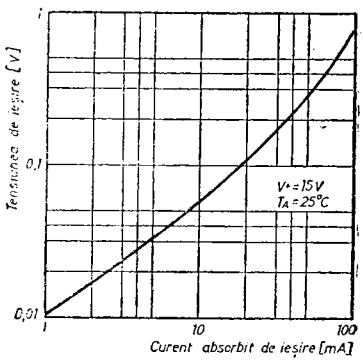
Curentul de alimentare în funcţie de tensiunea de alimentare



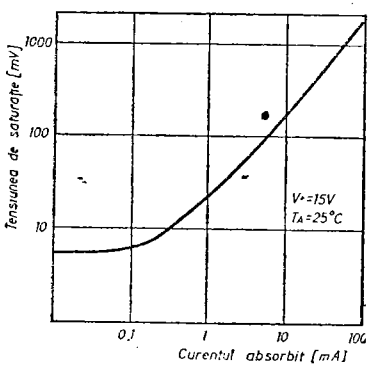
Tensiunea de ieşire în funcţie de curentul debitat $V+=15$ V



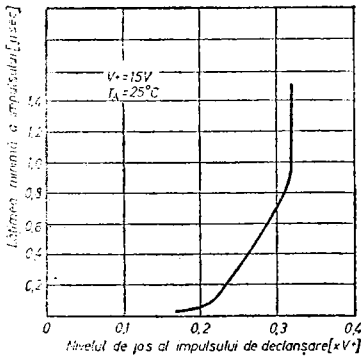
Tensiunea de ieşire în funcţie de curentul absorbit $V+=15$ V



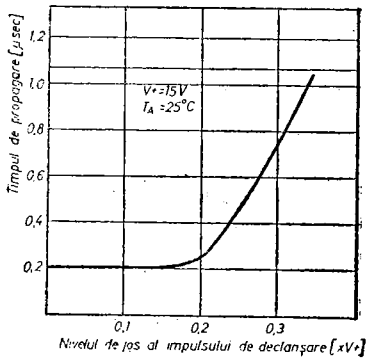
Tensiunea pe tranzistorul de descărcare, în funcţie de curentul absorbit de acesta. $V+=15$ V



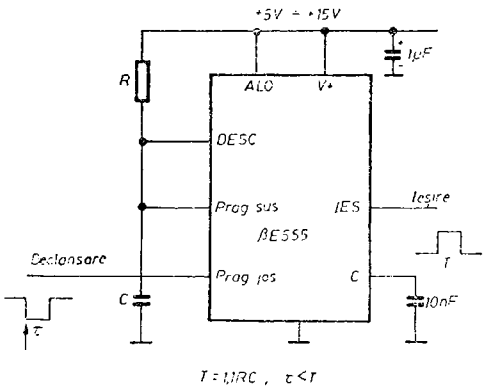
Lăţimea minimă de impuls necesară pentru basculare

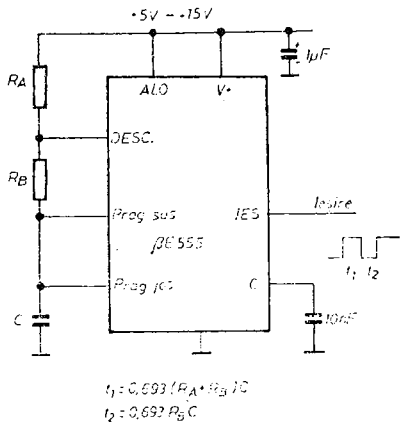


Întîrzierea de acţionare a impulsului de declanşare faţă de nivelul de tensiune



APLICAŢII TIPICE



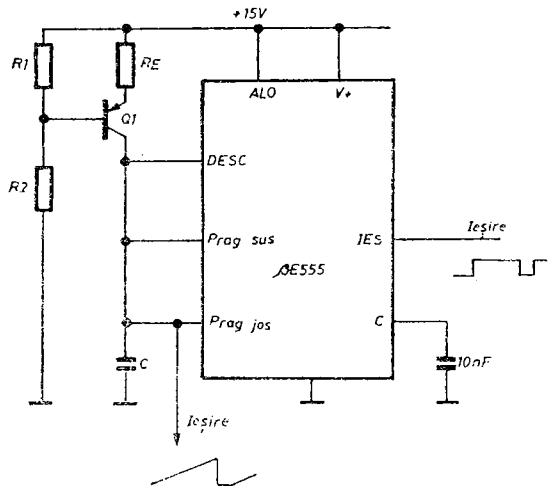


Monostabil

La aplicarea unui impuls negativ mai mic decît 1/3 V+ pe terminalul 2 condensatorul C se încarcă exponenţial prin R_A, iar ieşirea trece în stare „sus". Condensatorul C se încarcă pînă la 2/3 V+ cînd comparatorul de sus aduce ieşirea în „zero" şi descarcă condensatorul prin tranzistorul de descărcare.

Astabil

Condensatorul extern se încarcă exponenţial prin R_A+R_B şi se descarcă prin R_B, tensiunea pe el variind între 2/3 V+ şi 1/3 V+ ▌



Rampă liniară

În circuitul de monostabil se înlocuieşte rezistenţa R_A cu un generator de curent. Condensatorul C se încarcă sub curent constant tensiunea la bornele lui variind liniar în timp. $T = \dfrac{0{,}67\,(V^+)R_E(R_1+R_2)C}{R_1\,(V^+)-V_{BE}(R_1+R_2)}$

Nota 1: Pentru a micşora vîrfurile rapide ce pot apare pe alimentare sau pe masă datorită basculării acestui circuit, este recomandabilă filtrarea imediat lîngă capsulă, cu un condensator cu tantal solid, de minimum 1μF.

Nota 2: Atunci cînd terminalul „comparator jos" este comandat complet pînă la masă, timpul de stocare al comparatorului asociat poate ajunge pînă la 10 μs.

Nota 3: Timpul de întîrziere dintre acţionarea pe aducere la zero şi răspunsul ieşirii este tipic 0,5 μs. Lăţimea minimă a pulsului ce activează această funcţie este de aproximativ 0,3 μs.

βE 561
Circuit cu calare pe fază (PLL) de înaltă frecvenţă

DESCRIERE GENERALĂ

βE 561 este un circuit integrat monolitic care conţine toate elementele necesare realizării unei bucle cu calare pe fază (PLL). Frecvenţa centrală (f_0) pentru PLL este determinată de frecvenţa de oscilaţie liberă a oscilatorului comandat în tensiune (OCT), existent în circuit şi poate fi reglată cu un potenţiometru. Filtrul trece jos al buclei cu calare pe fază este format de două capacităţi şi două rezistenţe conectate la ieşirea detectorului de fază. Circuitul mai cuprinde un detector sensibil la fază dublu echilibrat care oferă o bună suprimare a purtătoarei şi un etaj multiplicator dublu echilibrat care poate fi folosit în detecţia sincronă MA. Circuitul are două intrări autopolarizate care pot fi folosite separat sau diferenţial.

CARACTERISTICI NOTABILE:

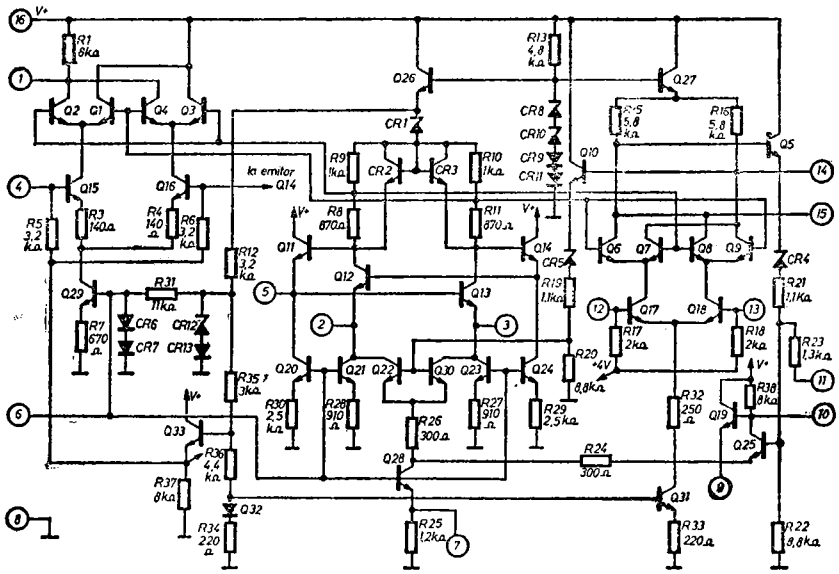
- domeniul oscilaţiei libere 0,1 Hz...30 MHz
- demodulează semnale MF fără circuite exterioare acordate
- detecţia sincronă a semnalelor MA
- distorsiuni armonice maxime: 1%
- multiplică sau divide frecvenţa prin calare pe una din armonici
- recondiţionează semnale înecate în zgomot

CODIFICARE

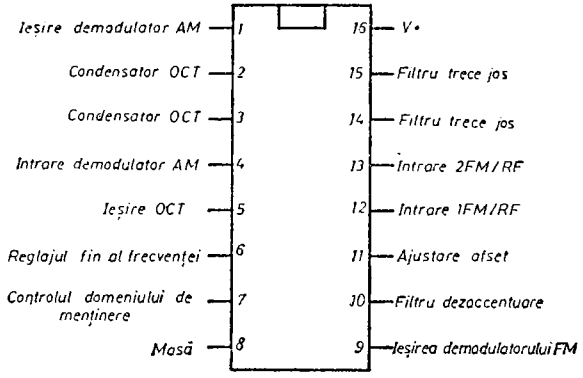
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βE 561	(*)	plastic 16	0°C... +70°C

(*) circuit în curs de omologare

SCHEMA ELECTRICĂ



CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	+26 V
Tensiunea de intrare	1 V
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−55°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	500 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W

PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 1*)

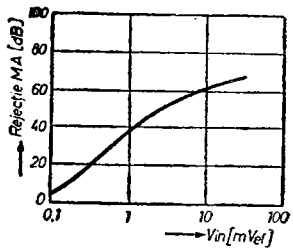
Parametrul	Condiții	Mim.	Tip.	Max.	Unități
Curentul de alimentare		8	10	13	mA
Frecvența minimă de lucru			0,1		Hz
Frecvența maximă de lucru		15	30		MHz
Semnalul minim necesar calării			100		μV
Dinamica frecvenței de oscilație			60		dB
Tensiunea de c.c. la intrare			4		V
Tensiunea de c.c. la ieșire		12	14	16	V
Amplitudinea disponibilă la ieșire	măsurată la terminalul 9		4		V_{vv}
Coeficientul de temperatură al OCT	f_0=2 MHz ambele intrări decuplate la masă		±0,06	±0,12	%/°C
Stabilizarea tensiunii de alimentare pentru OCT	f_0=2 MHz		±0,3	±2	%/V
Rezistența de intrare	terminalul 12, 13		2		kΩ
Capacitatea de intrare	terminalul 12, 13		4		pF
Rezistența de dezaccentuare			8		kΩ

Nota 1: Măsurătorile se fac în următoarele condiții:
- T_{amb}=25°C și $V+$=+18 V
- Rezistența de 15 kΩ conectată de la terminalul 9 la masă
- Intrarea se face pe terminalul 12 sau 13. Cel neutilizat se decuplează la masă (pentru semnale alternative)
- Controalele opționale: neconectate
- Testarea se face folosind schemele de aplicații tipice ale circuitului

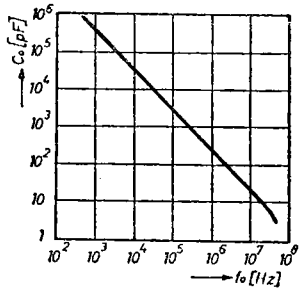
CARACTERISTICI TIPICE

Rejecția MA în funcție de semnalul de intrare (f_0=10 MHz)

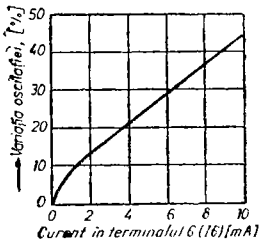
Rejecția $MA = 20 \log \dfrac{V_0 \left[\left(\frac{f}{f_0} = 1\ \%\right) \text{MH}\right]}{V_0\ [30\ \%\ \text{mod MA}]}$



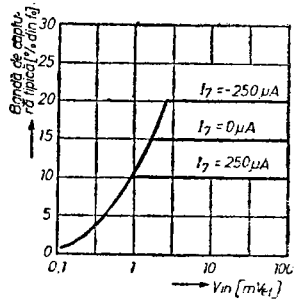
Frecvența de oscilație liberă în funcție de capacitatea OCT



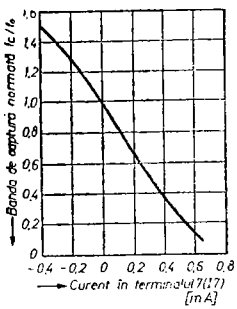
Variaţia oscilaţiei libere în funcţie de curentul controlului domeniului de menţinere



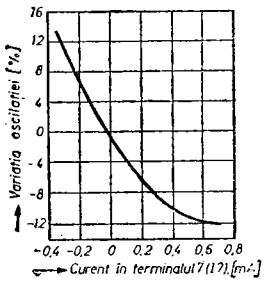
Banda de captură tipică în funcţie de semnalul de intrare



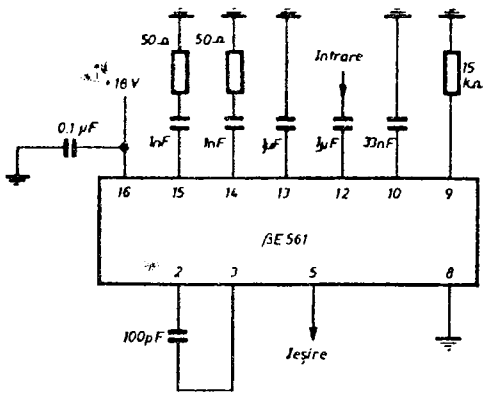
Banda de captură normalizată în funcţie de curentul controlului domeniului de menţinere



Variaţia oscilaţiei libere în funcţie de reglajul fin al frecvenţei



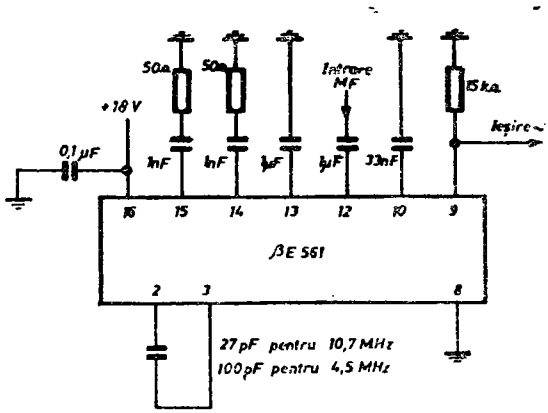
APLICAŢII TIPICE



Filtru de urmărire

CARACTERISTICI

Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Tensiunea continuă de ieşire	terminalul 5		+6,5		V
Amplitudinea oscilaţiei OCT		0,4	0,6		V_{vv}
Domeniul de urmărire	V_{in}=5 mV_{ef}	±5	±15		$\%f_0$
Semnalul minim de calare			0,8		mV_{ef}
Separarea benzilor laterale	V_{in}=1 mV_{ef}		35		dB
Rezistenţa de ieşire a OCT			1		kΩ



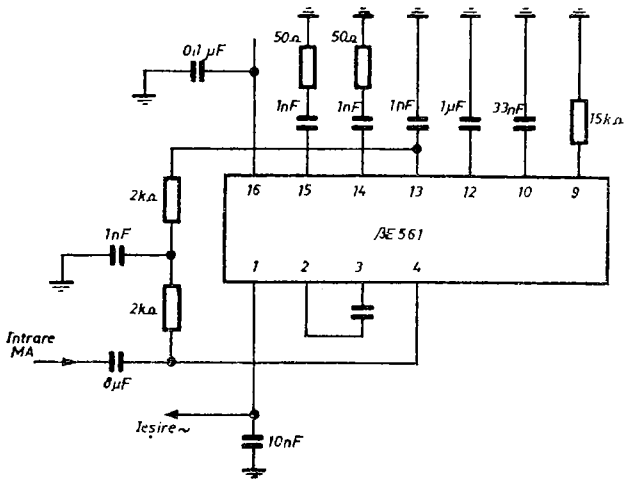
Demodulator MF

CARACTERISTICI

Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Pragul de demodulare	*Nota 2*		120	300	μV
Amplitudinea demodulată la ieşire	*Nota 2*	30	60		mV
Distorsiuni armonice	*Nota 2*		0,3	1	%
Raportul semnal-zgomot $\left(\frac{S+Z}{Z}\right)$	*Nota 2*		35		dB
Pragul de demodulare	*Nota 3*		1	5	mV
Amplitudinea demodulată la ieşire	*Nota 3*	0,2	0,5		V_{ef}
Distorsiuni armonice	*Nota 3*		0,8		%
Raportul semnal-zgomot $\left(\frac{S+Z}{Z}\right)$	*Nota 3*		50		dB

Nota 2: f_0 =10,7 MHz, f=75 kHz, impedanţa generatorului = 50Ω, f_{mod} = =1 kHz, V_{in}=1 mV_{ef}

Nota 3: f_0=4,5 MHz, f/f_0=5%, impedanţa generatorului =50Ω, f_{mod} =1 kHz, V_{in}=1 mV_{ef}



Demodulator MA

CARACTERISTICI ELECTRICE

Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Tensiunea continuă de ieşire	terminalul 1	10	14	17	V
Cîştigul de conversie AM	*Nota 4*	3	12		dB
Distorsiuni armonice	*Nota 4*		1		%
Rejecţie în afara benzii	*Nota 4*		30		dB
Impedanţa de intrare	terminalul 4		3		kΩ
Impedanţa de ieşire	terminalul 1		8		kΩ

Nota 4: f_0=455 kHz, m=30%, f_{mod} =1 kHz, V_{in}=5 mV_{ef}

βE 565
Circuit cu calare pe fază (PLL)

DESCRIERE GENERALĂ

βE 565 este un circuit integrat monolitic cu calare pe fază.

Circuitul conține:

— un oscilator controlat în tensiune (OCT) stabil, a cărui frecvență depinde liniar de tensiunea de comandă pentru demodularea semnalelor MF. Frecvența OCT este stabilită de o rezistență și un condensator exterior. Gama de acord de 10 : 1 se obține cu același condensator;

— un detector de fază (DF) dublu echilibrat care oferă o bună suprimare a purtătoarei.

Caracteristicile sistemului în buclă închisă și anume lărgimea de bandă, viteza de răspuns, timpul de sincronizare, pot fi reglate cu ajutorul unui condensator și a unei rezistențe exterioare circuitului.

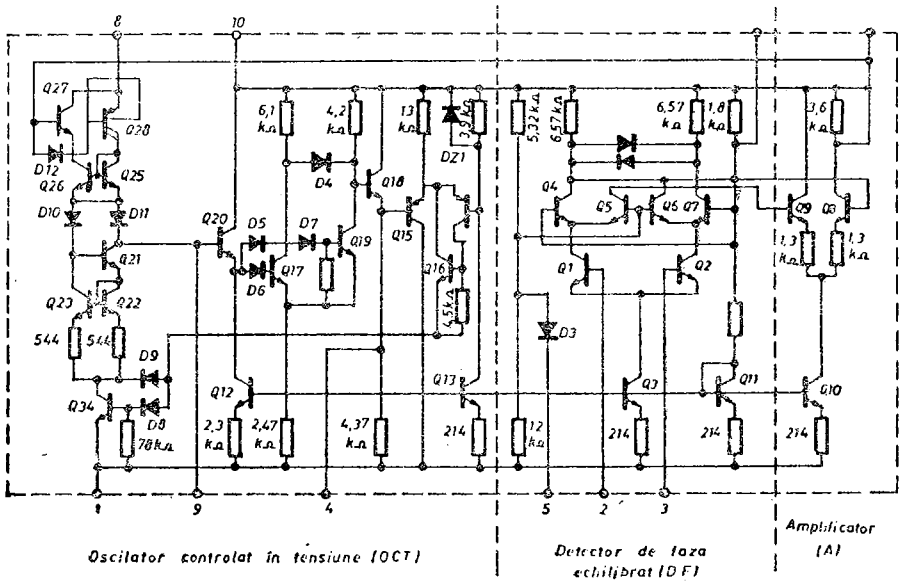
CARACTERISTICI NOTABILE

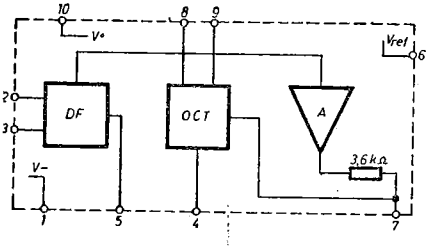
- stabilitatea în frecvență a OCT 200 ppm/°C
- gama tensiunilor de alimentare ±5 V...± 12 V cu 100 ppm/% tipic
- liniaritatea ieșirii demodulate 0,2%
- banda de urmărire ajustabilă în gama ±1% la >±60%

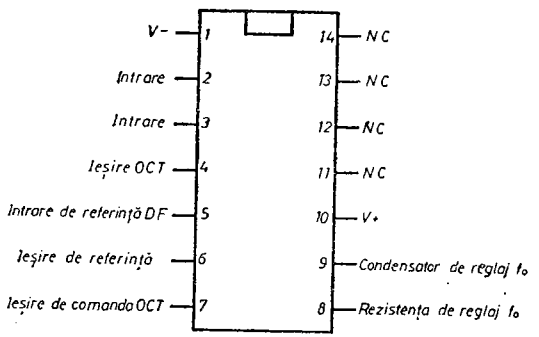
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
βE 565	423.111.565.1117	plastic 14	0°C... + 70°C

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



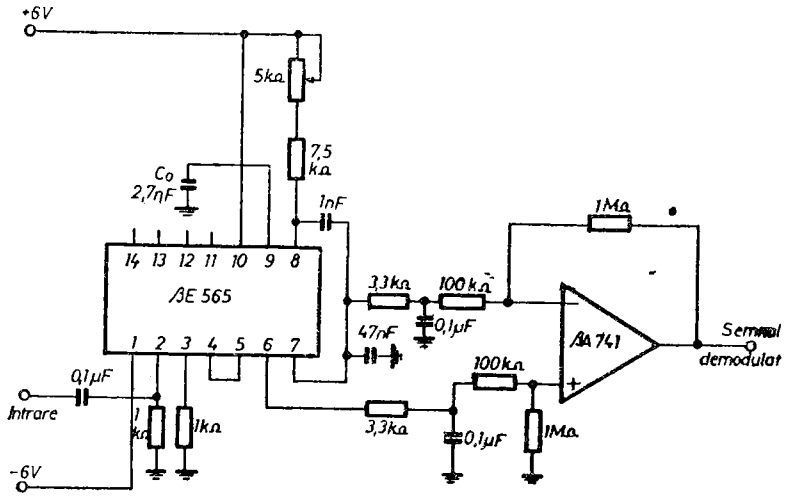




VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare (diferenţială)	±12 V
Tensiunea diferenţială de intrare	±1 V
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−55°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	500 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W

SCHEMA DE TEST

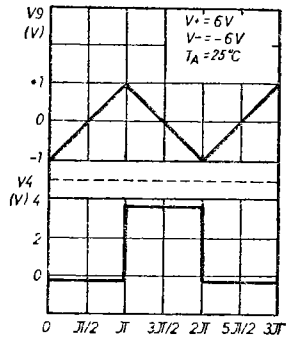


PERFORMANȚE ELECTRICE (T_A=25°C, $V+$=6 V; $V-$=−6 V)

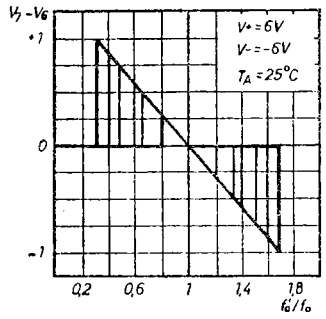
Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curentul de alimentare			8	12,5	mA
Tensiunea de ofset la ieșire			50	200	mV
Amplitudinea semnalului triunghiular	f_0=10 kHz	2	2,4		V_{vv}
Amplitudinea semnalului dreptunghiular	f_0=10 kHz	4,7	5,4		V_{vv}
Factorul de umplere al semnalului dreptunghiular	f_0=10 kHz	40	50	60	%
Frecvența maximă de lucru a OCT	C_0=2,7 pF		500		kHz
Amplitudinea semnalului de ieșire demodulat	f_0=10 kHz Δf=±1 kHz	200	300		mV_{vv}
Rezistența de ieșire a OCT			5		kΩ
Timpul de creștere a semnalului dreptunghiular	f_0=10 kHz		20		nsec
Timpul de cădere a semnalului dreptunghiular	f_0=10 kHz		50		nsec

CARACTERISTICI TIPICE

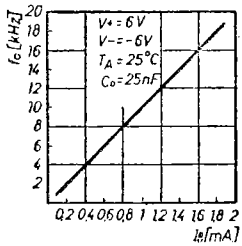
Forma semnalului la ieşirea OCT



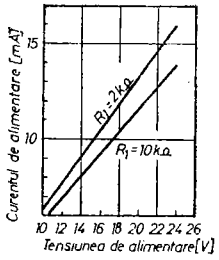
Tensiunea de ieşire în funcţie de raportul frecvenţă OCT/frecvenţa de oscilaţie liberă



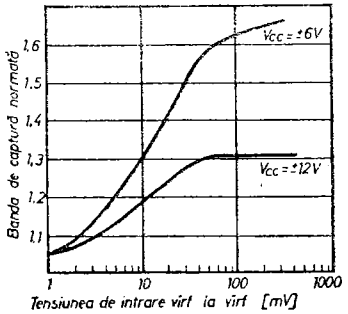
Frecvenţa OCT în funcţie de curentul în terminalul 8



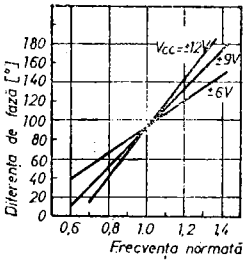
Curentul de alimentare în funcţie de tensiunea de alimentare



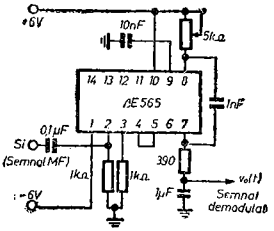
Banda de captură în funcţie de tensiunea de intrare



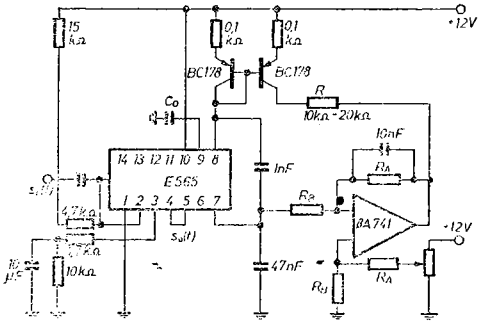
Diferenţa de fază în funcţie de frecvenţă



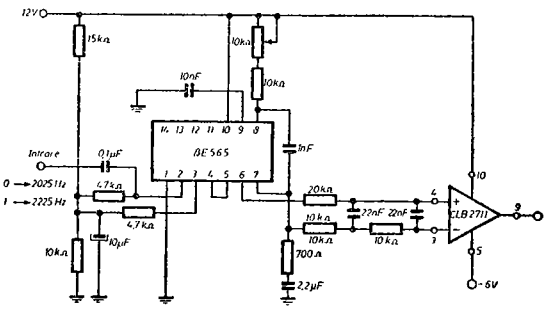
APLICAŢII TIPICE



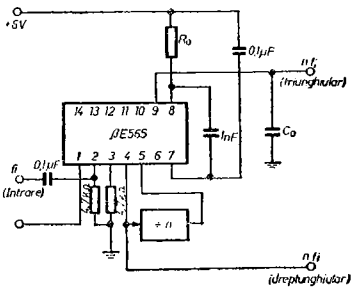
Demodulator MF



Convertor frecvenţă-tensiune



Demodulator FSK



Multiplicator de frecvenţă

DAC 08
Convertor digital-analog de 8 biţi

DESCRIERE GENERALĂ

DAC 08 este un circuit integrat monolitic avînd funcţia de convertor digital-analog, caracterizat de o valoare tipică a timpului de stabilire de 100 ns. În aplicaţii de multiplicator analogic, respectă condiţiile de monotonie pentru

un domeniu de variaţie 40 la 1 a curentului de referinţă. Acest convertor are ieşiri complementare de curent cu o excursie largă de tensiune, permiţînd existenţa unor tensiuni diferenţiale la ieşire de 20 V. vîrf la vîrf pe sarcini rezistive. Diferenţa foarte mică între valoarea curentului de referinţă şi valoarea curentului de ieşire la capăt de scală, mai puţin de ±1 LSB (cel mai puţin semnificativ bit) elimină ajustările pentru capăt de scală în cele mai multe cazuri. De asemenea, neliniarităţile foarte mici, sub 0,1%, pe domeniul de temperatură, minimizează eroarea totală din diferite surse.

Cele opt intrări de comandă logică ale circuitului acceptă nivele TTL cînd terminalul 1, corespunzător potenţialului de prag logic (V_{LC}) este conectat la masă. Simpla modificare a potenţialului V_{LC} permite interfaţarea directă a celor opt intrări logice cu toate familiile logice.

Caracteristicile de funcţionare ale circuitului sînt, în esenţă, neschimbate în domeniul ±4,5 V÷±18 V al tensiunilor de alimentare. Puterea disipată de circuit este de numai 33 mW pentru o alimentare de ±5 V şi este independentă de stările logice pe intrări. În funcţie de limitele admise pentru anumiţi parametri, acest circuit se poate încadra în următoarele variante: DAC 08 M şi DAC 08 AM pentru domeniul de temperatură −55°C...+125°C şi DAC 08 E, DAC 08 C, DAC 08 H, pentru domeniul de temperatură 0°C...+70°C.

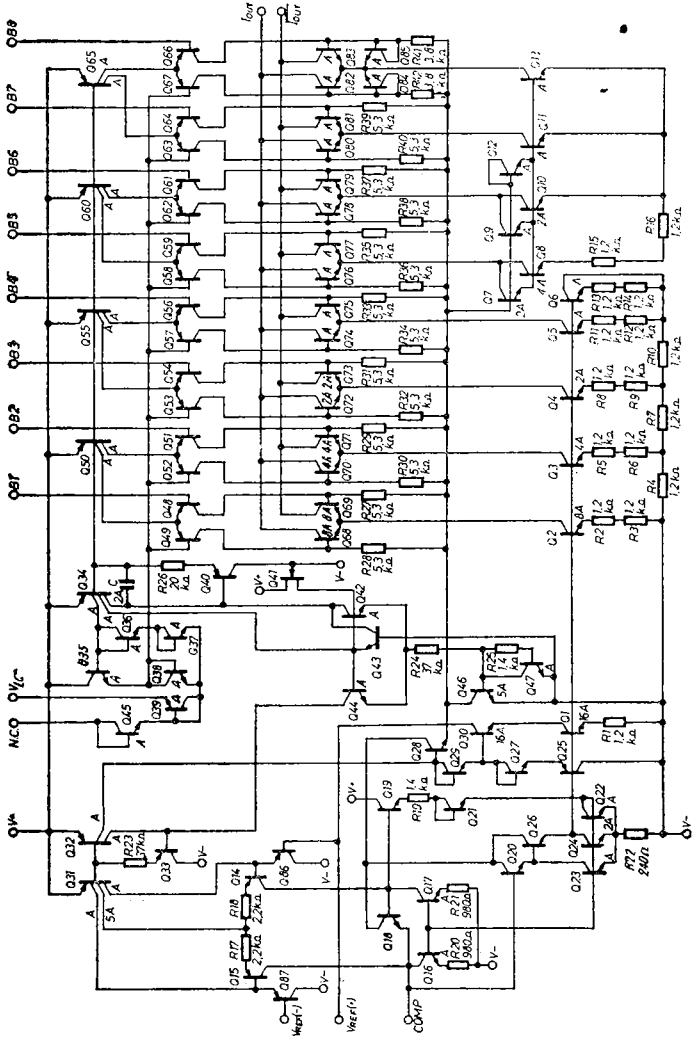
CARACTERISTICI NOTABILE

- Timpul de stabilire pentru curentul de ieşire: 100 ns
- Eroarea la capăt de scală: ±1 LSB
- Neliniaritatea în temperatură: ±0,1%
- Excursie largă a tensiunii la ieşire: −10 V...+18 V
- Ieşiri complementare de curent
- Interfaţare directă cu TTL, CMOS şi celelalte familii
- Posibilitatea de înmulţire în două cadrane pe domeniu larg
- Admite tensiuni de alimentare între limite largi: ±4,5 V÷±18 V
- Consum redus de putere 33 mW la ±5 V
- Preţ scăzut

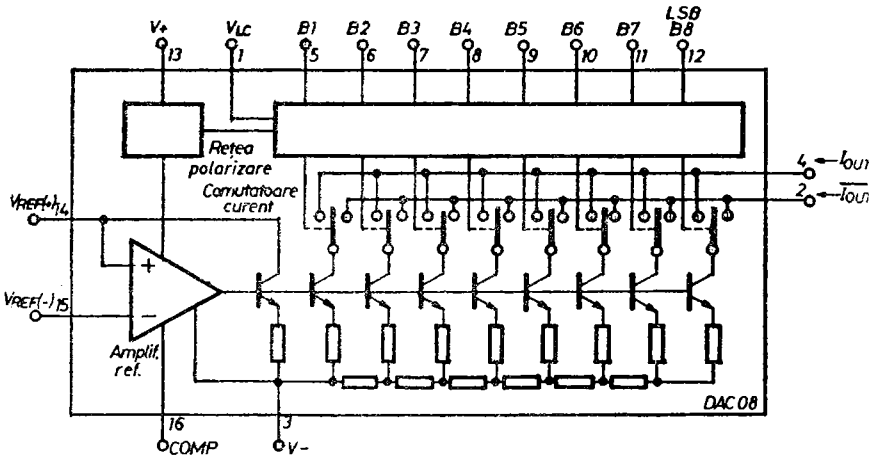
CODIFICARE

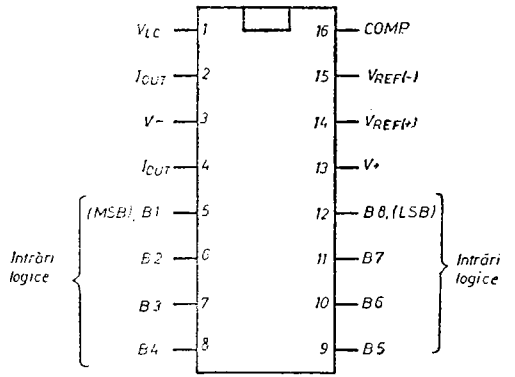
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
DAC 08 M	423.111.008.2287	plastic 16	−55°C...+125°C
DAC 08 AM	423.111.008.1282	plastic 16	−55°C...+125°C
DAC 08 C	423.111.008.1184	plastic 16	0°C...+70°C
DAC 08 E	423.111.008.2189	plastic 16	0°C...+70°C
DAC 08 H	423.111.008.3185	plastic 16	0°C...+70°C

SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU



SCHEMA BLOC ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)





ORDONAREA CIRCUITULUI PE CLASE

Neliniaritate	Domeniul de temperatură	DAC 08 M	DAC 08 AM	DAC 08 C	DAC 08 E	DAC 08 H
±0,1 % FS (*Nota 1*)	−55°C... +125°C		*			
	0°C... +70°C					*
±0,19 % FS	−55°C... +125°C	*				
	0°C... +70°C				*	
±0,39 % FS	0°C... +70°C			*		

Nota 1: Se notează FS (full scale) capătul de scală pentru curentul de ieşire

PERFORMANȚE ELECTRICE ($V_s=\pm 15$ V, $I_{REF}=2$ mA, $T_{Min} \leqslant T_A \leqslant T_{MAX}$, dacă nu există alte specificații. Caracteristicile de ieșire se referă atît la I_{OUT} cît și la $\bar{I}_{OUT}$)

Parametrul	Condiții	DAC 08 A DAC 08 H			DAC 08 DAC 08 E			DAC 08 C			Unități
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Rezoluție		8	8	8	8	8	8	8	8	8	biți
Monotonicitate		8	8	8	8	8	8	8	8	8	biți
Neliniaritate				±0,19			±0,39			±0,1	%/FS
t_s, timp stabilire	I_{OUT} sau $\bar{I}_{OUT}$ atinge valoarea de regim permanent ±1/2 LSB. Toate intrările sînt în stare logică „1" sau 0„".		100			100			100		ns
t_{PLH}, t_{PLH}, timp de propagare	$T_A=25°C$										
Pentru fiecare bit			35			35			35		ns
Pentru toți biții comutați simultan			35			35			35		ns
TCI_{FS} variația cu temperatura a curentului de ieșire la capăt de scală			±10			±10			±10		ppm/°C
V_{OC}, excursia de tensiune la ieșire	ΔI_{OUT} și $\Delta \bar{I}_{OUT}$ la capăt de scală $< \frac{1}{2} LSB$	−10		+18	−10		+18	−10		+18	V
I_{FS}, curentul de ieșire la capăt de scală	$V_{REF}=10{,}000$ V și $R_{14}=R_{15}=5{,}000$ kΩ; $T_A=25°C$	1,984	1,992	2,000	1,94	1,99	2,04	1,94	1,99	2,04	mA
I_{FSS}, simetria curenților în ieșiri la capăt de scală	$I_{FS4}-I_{FS2}$		±0,5	±4		±1	±8		±2	±16	μA
I_{ZS} curentul de ieșire cînd intrările sînt în „0"			0,1	1,0		0,2	2,0		0,2	4,0	μA
I_{FSR} domeniul pentru curentul de ieșire	$V_{--}=-5$ V $V_{--}=-7$ V + −18 V	0 0	2,0 2,0	2,1 4,2	0 0	2,0 2,0	2,1 4,2	0 0	2,0 2,0	2,1 4,2	mA mA
Tensiunile pe intrările logice											
V_{IL}, „0" logic	$V_{LC}=0$ V			0,8			0,8			0,8	V

V_{IH}, „1" logic		2,0			2,0			2,0			V
Curenții în intrările logice	V_{LC}=0 V										
I_{IL} „0" logic	$-10\ V \leqslant V_{IN} \leqslant +0{,}8\ V$		−2,0	−10		−2,0	−10		−2,0	−10	μA
I_{IH} „1" logic	$2\ V \leqslant V_{IN} \leqslant +18\ V$		0,002	10		0,02	10		0,002	10	μA
V_{IS}, domeniu de valori ale tensiunilor pe intrările logice	$V-=-15$ V	−10		+18	−10		+18	−10		+18	V
V_{THP} domeniu de valori pentru tensiunea de prag	$V_s=\pm 15$ V	−10		±13 5	−10		+13,5	−10		+13 5	V
I_{15} curentul de polarizare în intrare			−1	−3		−1	−3		−1	−3	μA
$\frac{dI}{dt}$, „Slew rate" la ieșire cînd semnalul de intrare se aplică pentru I_{REF}	Se folosește schema pentru funcționare cu tensiune de referință în impulsuri		8			8			8		mA/μs
Rejecția tensiunii de alimentare	I_{REF}=1 mA										
$PSSI_{FS}+$, pentru $V+$	$4{,}5\ V \leqslant V+ \leqslant 18\ V$		0 0001	0,01		0 0001	0,01		0 0001	0,01	%/%
$PSSI_{FS}-$, pentru $V-$	$-4{,}5\ V \leqslant V- \leqslant -18\ V$		0 0001	0,01		0 0001	0,01		0 0001	0,01	%/%
Curentul absorbit de la sursa de alimentare											
$I+$	$V_S=\pm 5$ V, I_{REF}=1 mA		2,3	3,8		2,3	3,8		2,3	3,8	mA
$-I-$			+4,3	+5,8		+4,3	+5,8		+4,3	+5,8	mA
$I+$	V_S=5 V; −15 V, I_{REF}=2 mA		2,4	3,8		2,4	3,8		2,4	3,8	mA
$-I-$			+6,4	+7,8		+6,4	+7,8		+6,4	+7,8	mA
$I+$	$V_S=\pm 15$ V, I_{REF}=2 mA		2,5	3,8		2,5	3,8		2,5	−3,8	mA
$-I-$			+6,5	+7,8		+6,5	+7,8		+6,5	+7,8	mA
P_D, putere disipată	$V_S=\pm 5$ V, I_{REF}=1 mA		33	48		33	48		33	48	mW
	V_S=5 V; −15 V, I_{REF}=2 mA		108	136		108	136		108	136	mW
	$V_S=\pm 15$ V $I_{,FR}$=2 mA $_E$		135	174		135	174		135	174	mW

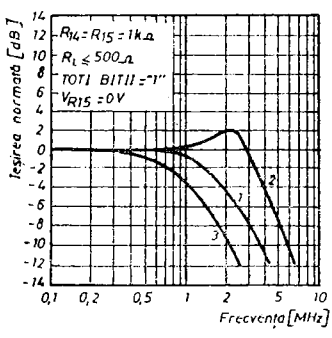
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

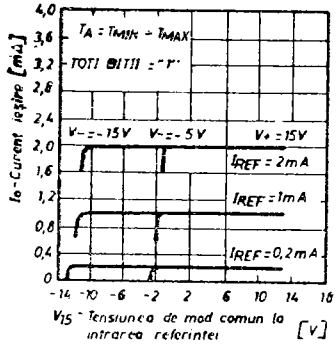
Tensiunea de alimentare		36 V
Tensiunea diferențială de intrare	$(V_{14}-V_{15})$	$V-...V+$
Tensiunea de mod comun pe intrări	(V_{14}, V_{15})	$V-...V+$
Curentul de referință în intrare		5 mA
Tensiunile pe intrările logice		$V-...(V-)+36$ V
	DAC 08M/08 AM	DAC 08C/08E/08H
Gama temperaturilor de funcționare	$-55°C...+125°C$	$0°C...+70°C$
Gama temperaturilor de stocare	$-55°C...+125°C$	$-25°C...+70°C$
Temperatura joncțiunii	$+150°C$	$+125°C$
Puterea disipată (*)		500 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant		200°C/W

CARACTERISTICI TIPICE

Răspunsul în frecvență al referinței
Curba 1: $C_c=15$ pF, $V_{IN}=2$ V_{vv} centrat pe 1 V
Curba 2: $C_c=15$ pF, $V_{IN}=50$ mV_{vv} centrat pe 200 mV
Curba 3: $C_c=0$, $V_{IN}=100$ mV_{vv} aplicat prin 50Ω la pinul 14. Se aplică 2 V prin R_{14}

Domeniul de mod comun în intrări (Domeniul pozitiv pe mod comun este $(V+)-1,5$ V)

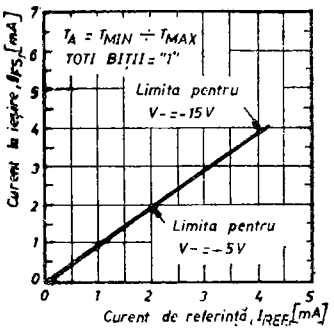




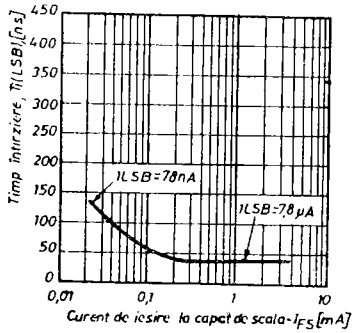
(*) În funcționare, pentru diferite valori ale temperaturii T_A, puterea disipată maxim admisibilă se determină în funcție de temperatura maximă a joncțiunii (T_{jmax}) și de rezistența termică a capsulei (R_{th}). De exemplu: Pentru $T_A=55°C$,

$$P_{max}=\frac{T_{max}-T_A}{R_{th}}=350 \text{ mW}.$$

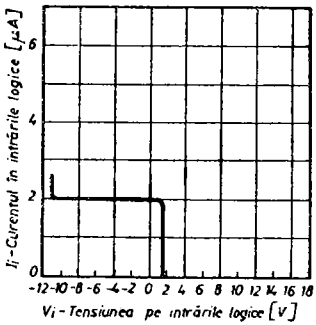
Curentul de ieşire la capăt de scală în funcţie de curentul de referinţă



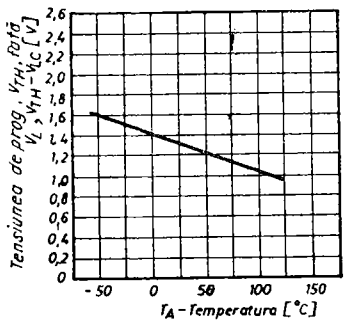
Timpul de întîrziere pentru LSB în funcţie de I_{FS}



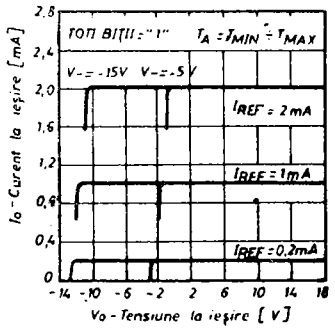
Curentul în intrările logice în funcţie de tensiunea pe intrările logice



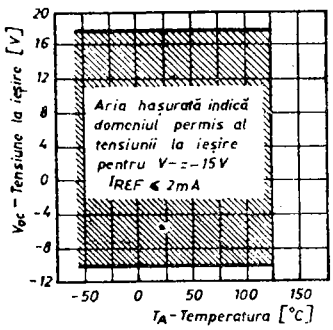
$V_{TH} - V_{LC}$ în funcţie de temperatură



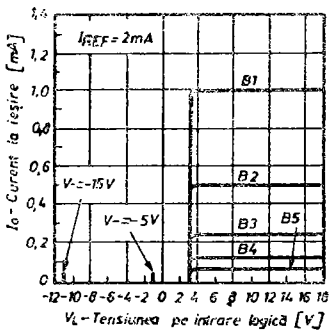
Curentul la ieşire în funcţie de tensiunea la ieşire.



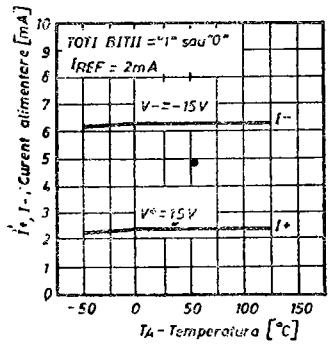
Excursia de tensiune la ieşire în funcţie de temperatură


V_{OC} - Tensiune la ieşire [V]
Aria haşurată indică domeniul permis al tensiunii la ieşire pentru V- = -15 V
$I_{REF} \leq$ 2mA
T_A - Temperatura [°C]

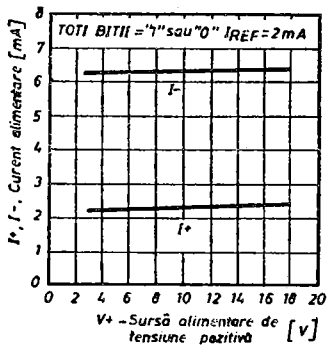
Caracteristicile de transfer pe bit (*Nota 2*)



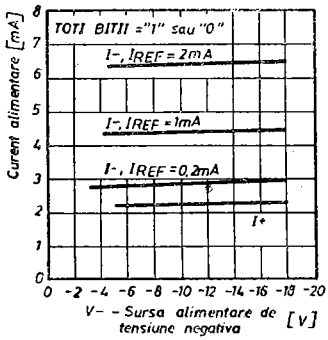
Curentul de alimentare în funcţie de temperatură



Curentul absorbit de la **sursa** $V+$

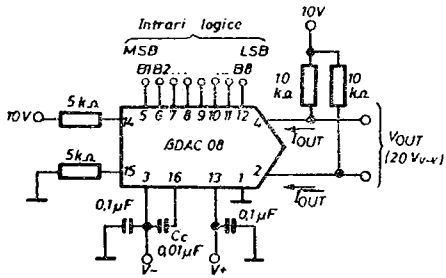


Curentul absorbit de la sursa $V-$

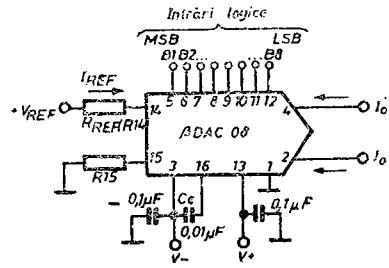


Nota 2: $B_1 - B_8$ au caracteristici identice de transfer. La orice comutare de bit eroarea la ieşire este mai mică decît $\frac{1}{2}$ *LSB* pentru o diferenţă faţă de pragul existent mai mică decît ± 100 mV. Aceste puncte de comutare sînt garantate între limitele 0,8 V şi 2 V pe tot domeniul de temperatură (V_{LC}=0 V)

APLICAȚII TIPICE



Convertor digital-analog avînd o excursie de tensiune la ieșire $\pm 20\ V_{vv}$



Schema de principiu pentru funcționare cu tensiune pozitivă de referință

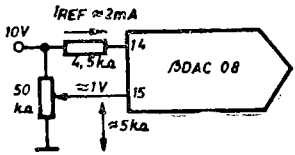
$$I_{FS} \simeq \frac{V_{REF}}{R_{REF}} \times \frac{255}{256}$$

$I_0 + \bar{I}_0 = I_{FS}$ pentru toate stările logice. Pentru referință fixă, semnale logice, TTL, valorile tipice din schemă sînt:

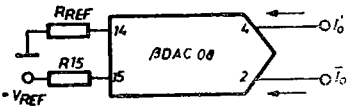
$V_{REF} = 10{,}000$ V

$R_{REF} = 5{,}000\ k\Omega \simeq R_{15}$

$C_{cc} = 0{,}01\ \mu F$, $V_{LC} = 0$ V



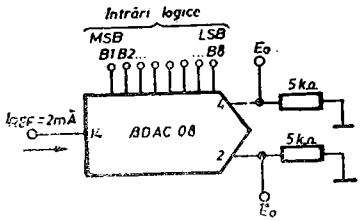
Circuit pentru ajustarea capătului de scală



Schema de principiu pentru funcționare cu tensiune negativă de referință

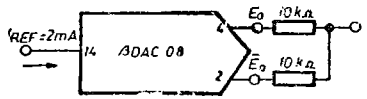
$$I_{FS} \simeq -\frac{V_{REF}}{R_{REF}} \times \frac{255}{256}$$

Notă: R_{REF} stabilește I_{FS}; R_{15} compensează curentul de polarizare.



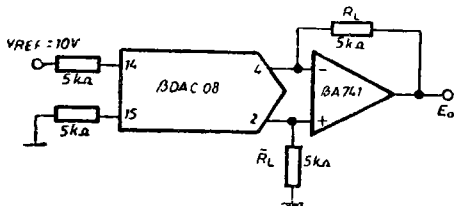
Schema de principiu pentru ieșire nediferențială

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	I_0(mA)	I_0(mA)	E_0(V)	E_0(V)
Capăt de scală	1	1	1	1	1	1	1	1	0,992	0,000	−9,960	−0,000
Capăt de scală −LSB	1	1	1	1	1	1	1	0	1.984	0,008	−9,920	−0,040
1/2 Capăt de scală +LSB	1	0	0	0	0	0	0	1	1,008	0,984	−5,040	−4,920
1/2 capăt de scală	1	0	0	0	0	0	0	0	1,000	0,992	−5,000	−4,960
1/2 capăt de scală −LSB	0	1	1	1	1	1	1	1	0,992	1,000	−4,960	−5,000
Scală zero +LSB	0	0	0	0	0	0	0	1	0,008	1,984	−0,040	−9,920
Scală zero	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000	1,992	0,000	−9,960



SCHEMĂ DE PRINCIPIU PENTRU IEŞIREA DIFERENŢIALĂ

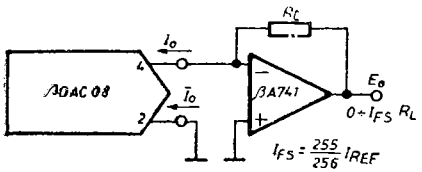
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	E21	E_0
Capăt de scală poz.	1	1	1	1	1	1	1	1	−9,920	+10,000
Capăt de scală poz. −LSB	1	1	1	1	1	1	1	0	−9,840	+9,920
Scală zero +LSB	1	0	0	0	0	0	0	1	−0,080	+0,160
Scală zero	1	0	0	0	0	0	0	0	−0,000	+0,080
Scală zero −LSB	0	1	1	1	1	1	1	1	+0,080	0,000
Capăt de scală neg. +LSB	0	0	0	0	0	0	0	1	+9,920	−9,840
Capăt de scală neg.	0	0	0	0	0	0	0	0	+10,000	−9,920



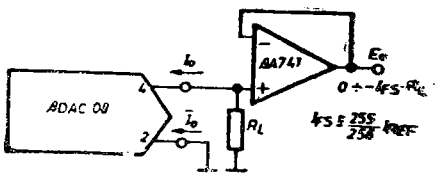
Dacă $R_L = R_L$ cu precizie ±0,05%, ieşirea este simetrică faţă de masă

SCHEMĂ PENTRU FUNCŢIONARE CU OFSET SIMETRIC LA IEŞIRE

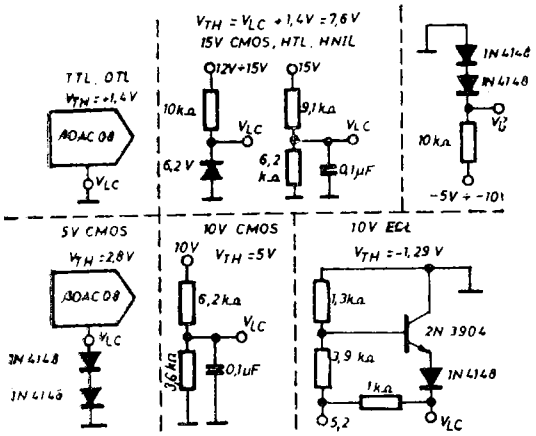
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	E_0
Capăt de scală poz.	1	1	1	1	1	1	1	1	−9,920
Capăt de scală poz. −LSB	1	1	1	1	1	1	1	0	+9,840
(+) Scală zero	1	0	0	0	0	0	0	0	+0,040
(−) Scală zero	0	1	1	1	1	1	1	1	−0,040
Capăt de scală neg. +LSB	0	0	0	0	0	0	0	1	−9,840
Capăt de scală neg.	0	0	0	0	0	0	0	0	−9,920



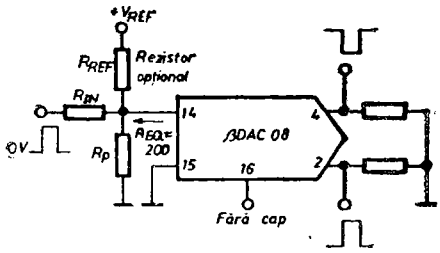
Schemă pentru funcţionare avînd la ieşire tensiune pozitivă şi impedanţă mică



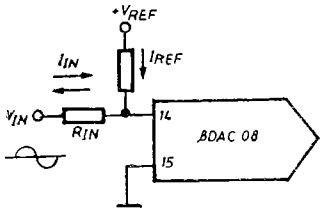
Schemă pentru funcţionare **avînd la** ieşire tensiune negativă **şi impedanţă** mică



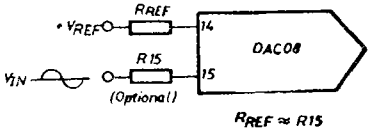
Interfaţare cu diferite familii logice
Notă: Să se respecte excursia negativă pe intrările logice pentru DAC 08



Schemă pentru funcţionare **cu tensiune** de referinţă în impulsuri
Valori tipice: R_{IN}=5 kΩ, $+V_{IN}$=10V

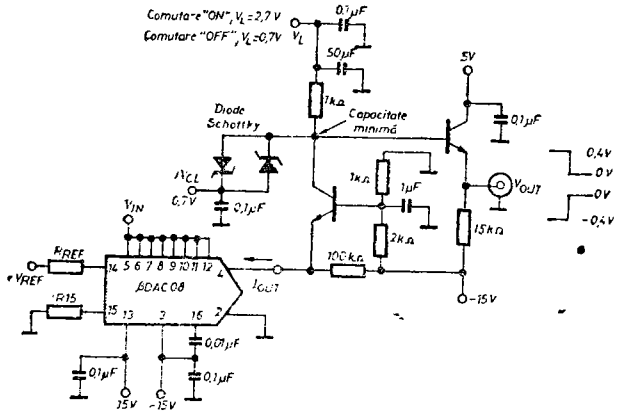


(*a*) $I_{REF} \geqslant$ amplitudinea negativă a lui I_{IN}

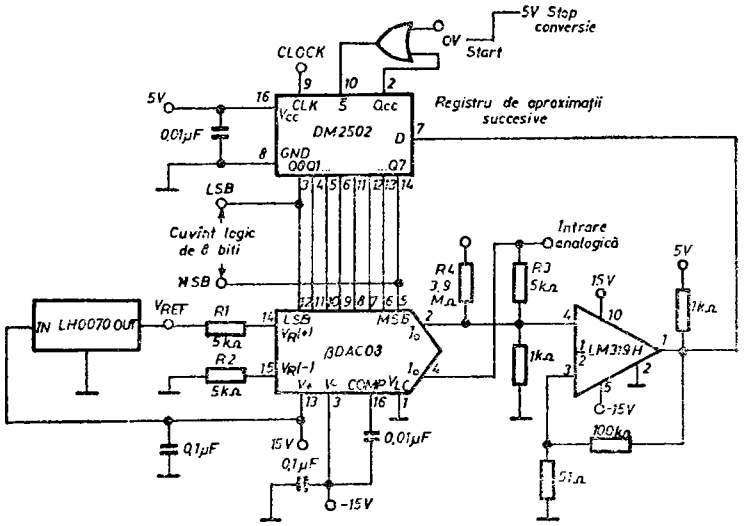


(*b*) $+V_{REF} \geqslant$ amplitudinea **pozitivă** a lui V_{IN}

Funcţionarea în cazul unor tensiuni alternative de referinţă



Măsurarea timpului de stabilire



Schemă de convertor A/D de 8 biți avînd ciclu de conversie 2 μs

Notă: Pentru ciclu de conversie de 1 μs cu rezoluție de 8 biți și precizie de 7 biți, comparatorul LM 319 se înlocuiește cu LM 361, iar curentul de referință se dublează, reducînd R_1, R_2 și R_3 la 2,5 kΩ iar R_4 la 2 MΩ.

SM 230/231
Comutatoare cu senzor magnetic

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitul integrat SM 230/231 joacă rolul de senzor de poziţie pentru piesele în mişcare.
Conţine un traductor magnetic (bazat pe efectul HALL) care, la o anumită intensitate a cîmpului magnetic, comandă bascularea ieşirii (tip tranzistor cu colectorul în gol) în starea de saturaţie. Pentru a evita stările oscilante în jurul valorii de prag a inducţiei magnetice, circuitul are încorporat un trigger Schmitt care generează praguri de comutare distincte (histerezis magnetic).

CARACTERISTICI NOTABILE

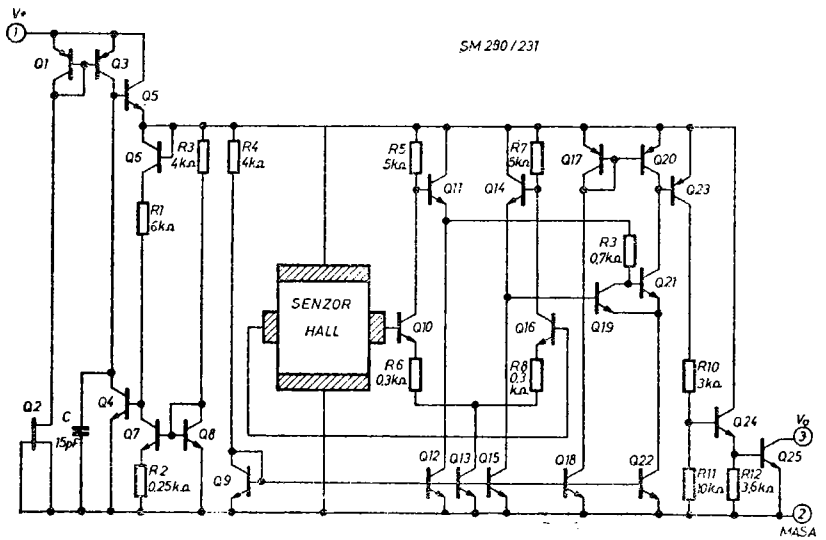
- gamă largă a tensiunilor de alimentare: 4,5...25 V
- sensibilitate magnetică independentă de tensiunea de alimentare
- tensiune de saturaţie a ieşirii redusă: 500 mV la 40 mA
- dimensiuni reduse, datorate capsulei cu numai trei terminale (alimentare, masă şi ieşire)

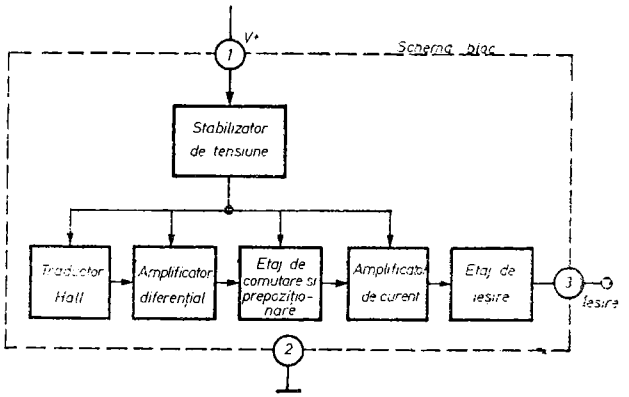
CODIFICARE

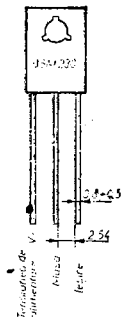
marcaj	cod	capsulă	sensibilitate magnetică
SM 230	423.111.230.1151	plastic 3 A	10 mT...50 mT
SM 231	(*)	plastic 3 A	10 mT...30 mT

* Circuit în curs de omologare

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)







VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare minimă	4,5 V
Tensiunea de alimentare maximă	25 V
Tensiunea de ieșire în stare „blocat"	25 V
Curentul de ieșire în stare „saturat"	50 mA
Gama temperaturilor de funcționare	0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−55°C...+125°C
Temperatura joncțiunii	+125 °C
Puterea disipată	250 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	10°C/W

Nota 1: Nu este necesară montarea circuitului pe radiator, deoarece puterea disipată este mică în raport cu rezistența termică a capsulei. De altfel capsula nu a fost aleasă din rațiuni de disipație termică, ci din motive economice.

PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 2*)

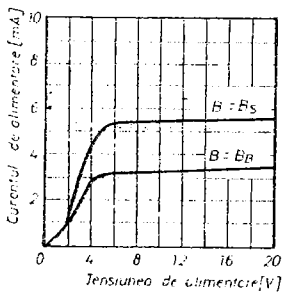
Parametrul	Condiții	SM 230			SM 231			Unități
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Tensiunea de alimentare $V+$		4,5		25	4,5		25	V
Inducția magnetică la comutare:	$V+=4,5...25$ V							
– ieșire blocată, B_B				10			10	mT
– ieșire saturată, B_S		50			30			mT
Curentul rezidual la ieșire I_{OR}	$V+=25$ V; $B=B_B$; $V_0=25$ V		0,1	10		0,1	10	μA
Tensiunea de saturație la ieșire, V_{OS}	$V+=4,5$ V; $B=B_S$							
	$I_{OS}=20$ mA			0,2			0,2	V
	$I_{OS}=40$ mA			0,3			0,3	V
Timpul de comutare blocat-saturat	*Nota 3*		0,2			0,2		μs
Timpul de comutare saturat-blocat	*Nota 3*		1			1		μs

Nota 2: Măsurătorile se fac la T_A=25°C. Valoarea inducției magnetice B se consideră pozitivă atunci cînd magnetul este orientat cu polul *S* spre fața marcată a circuitului.

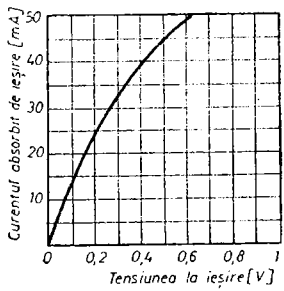
Nota 3: Măsurătorile se fac la $V+$=5 V, cu o rezistență R_L =2,2 kΩ conectată între ieșire și $V+$.

CARACTERISTICI TIPICE

Curentul de alimentare în funcție de tensiunea de alimentare

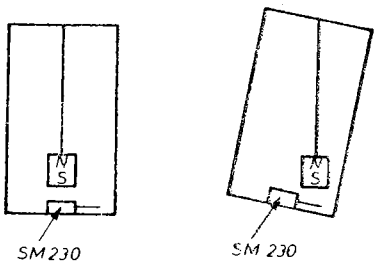


Curentul de ieșire în funcție de tensiunea de saturație ($B=B_S$)

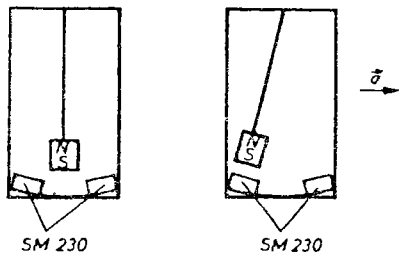


APLICAȚII TIPICE

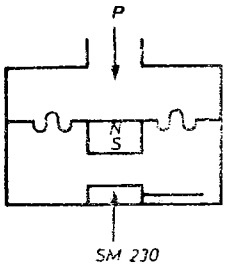
Comutarea ieșirii senzorului magnetic poate fi provocată în mai multe moduri:
— prin deplasarea unui magnet permanent
— prin ecranarea cîmpului unui magnet permanent
— prin alimentarea unui electromagnet



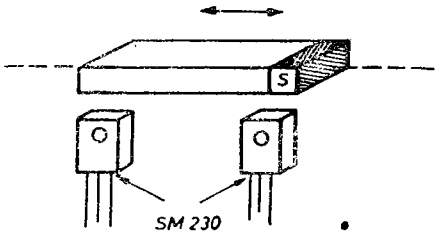
Senzor de verticalitate (principiu)



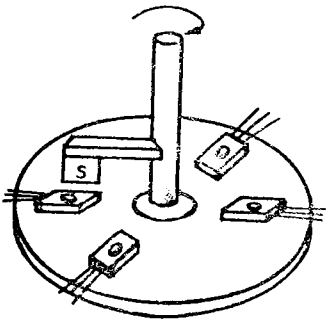
Senzor de accelerație (principiu)



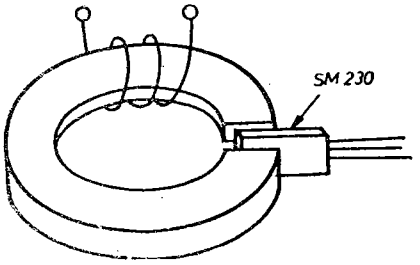
Detector de presiune



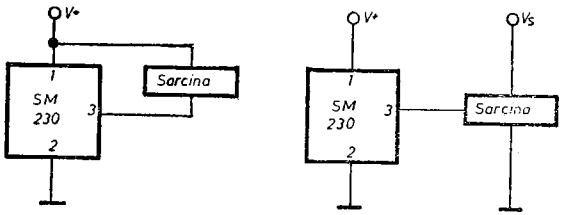
Detector de cap de cursă (principiu)



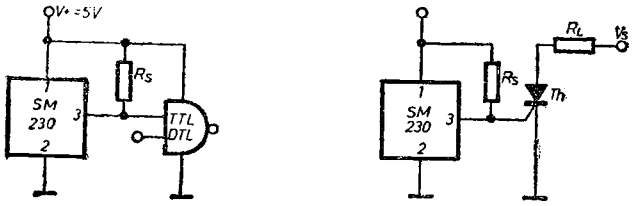
Detectarea unghiului de rotație



Senzor de curent



Conectarea electrică a senzorului la sarcină



Comanda cu nivele logice

Aprinderea unui tiristor

SM 241/242/251/252
Comutatoare cu senzor magnetic

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitele integrate SM 241/242 şi SM 251/252 sînt comutatoare electronice acţionate de cîmpul magnetic, destinate aplicaţiilor cu consum redus de putere şi nivele de comandă compatibile TTL. Aceste circuite au fost proiectate special pentru comanda clapelor la claviaturile terminalelor electronice, însă nimic nu le împiedică să poată fi folosite în multe alte aplicaţii.
Cele patru variante tehnologice au la bază aceeaşi schemă electrică, dar se deosebesc prin tipul capsulei folosite şi prin sensibilitatea magnetică.

CARACTERISTICI NOTABILE

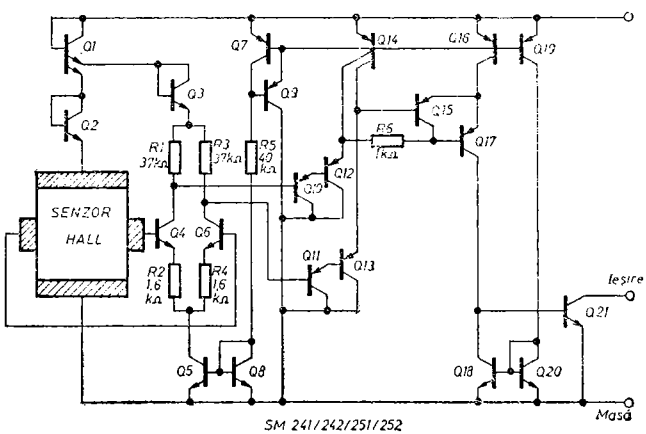
- curent de alimentare redus: tipic 1 mA la 5 V
- ieşire tip TTL cu colector în gol
- SM 251/252: capsulă miniaturizată: cca. 80 mm³

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	sensibilitate magnetică
SM 241	(*)	plastic 3 A	10 mT...30 mT
SM 242	(*)	plastic 3 A	20 mT...100 mT
SM 251	(*)	plastic 3 B	10 mT...30 mT
SM 252	(*)	plastic 3 B	20 mT...100 mT

(*) Circuite în curs de omologare

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

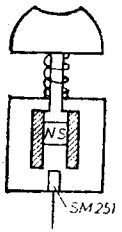
Tensiunea de alimentare	7 V
Tensiunea de ieşire în stare „blocat"	5,5 V
Curent de ieşire în starea „saturat"	30 mA
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−55°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	50 mW

PERFORMANŢE ELECTRICE (*Nota 1*)

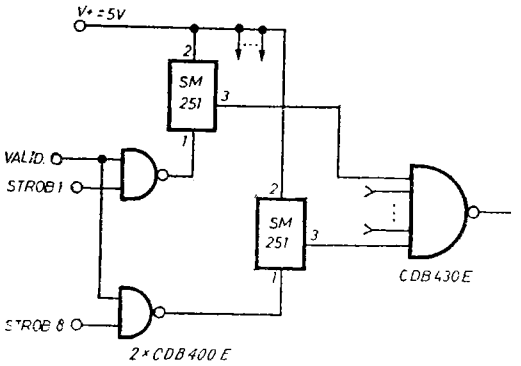
Parametrul	Condiţii	SM 241/251			SM 242/252			Unităţi
		Min.	Tip.	Max.	Min.	Tip.	Max.	
Tensiunea de alimentare V+		4,5	5	5,5	4,5	5	5,5	V
Inducţia magnetică la comutare:	$V+=5$ V							
— ieşire blocată, B_B				10			20	mT
— ieşire saturată, B_S		30			100			mT
Curentul de alimentare, $I+$	$V+=5,5$ V		1	1,6		1	1,6	mA
Curentul rezidual la ieşire, I_{OR}	$V+=4,5$ V; $B=B_B$ $V_0=5,5$ V		0,1	10		0,1	10	μA
Tensiunea de saturaţie la ieşire V_{OS}	$V+=4,5$ V; $B=B_S$ $I_{OS}=16$ mA			0,4			0,4	V

Nota 1: Măsurătorile se fac la $T_A=25$°C. Valoarea inducţiei magnetice B se consideră pozitivă atunci cînd magnetul este orientat cu polul S spre faţa marcată a circuitului.

APLICAŢII TIPICE



Buton fără contact mecanic



Citirea eşantionată a informaţiei de la mai mulţi senzori

Alte aplicaţii posibile:

- Detectarea capetelor de cursă la mişcările roboţilor industriali
- Măsurarea turaţiei turbinelor
- Motoare electrice fără perii şi colector
- Ruptor-distribuitor fără contacte mecanice (automobilism)
- Safe-uri cu cifru magnetic (cu zece senzori se obţin 1024 combinaţii posibile)
- Securizarea uşilor la lifturi şi apartamente
- Sistem anti-furt
- Instalaţii telefonice de mare fiabilitate
- Numărarea pieselor feromagnetice pe bandă rulantă
- Dispozitive pentru evitarea oricăror surprize

TBA 315 E/315 N
temporizator de putere

DESCRIEREA GENERALĂ

Circuitul TBA 315 face parte din familia generatoarelor de impulsuri dreptunghiulare. Frecvenţa oscilaţiei este determinată de un grup RC exterior circuitului, ceea ce permite reglarea duratei impulsurilor şi a factorului de umplere.

Circuitul conţine un etaj stabilizator de tensiune, etaj comparator, oscilator, etaj final de putere. Domeniul de aplicaţii cuprinde aparatura industrială şi de larg consum. Este recomandat a fi utilizat pentru: semnalizarea direcţiei autovehiculelor, temporizarea reglabilă a ştergătorului de parbriz, comanda motoarelor de mică putere, multivibratoare de putere. Pentru $V+=12$ V, terminalul 12/24 se leagă la $V+$, iar pentru 24 V, terminalul 12/24 se lasă neconectat.

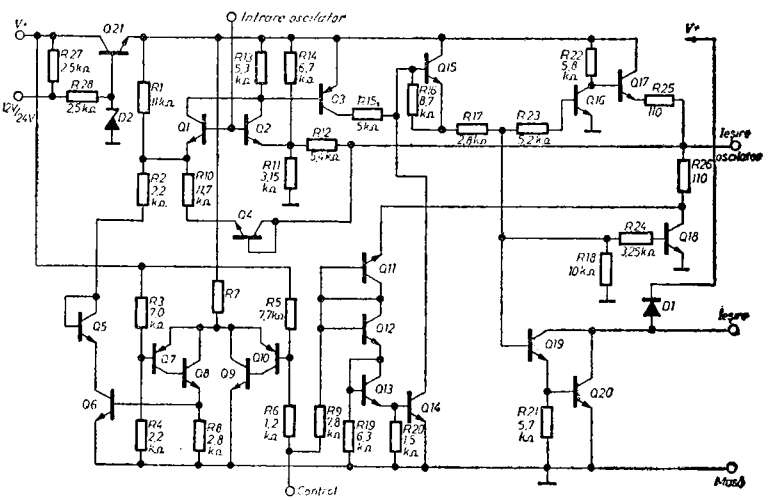
CARACTERISTICI NOTABILE

- tensiunea de alimentare: 10 V÷32 V
- posibilitate de lucru la tensiuni nominale de 12 V sau 24 V
- curent maxim de ieşire: 200 mA
- rezistenţa din bucla de reacţie: 1 kΩ...120 kΩ
- declanşarea sau blocarea oscilaţiilor prin terminalul de CONTROL
- tranzistorul de ieşire este protejat la sarcini inductive printr-o diodă integrată.

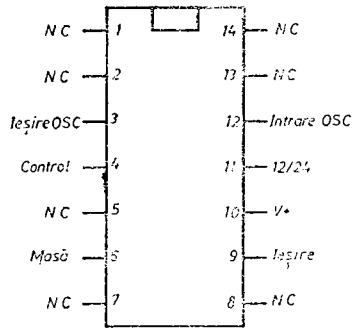
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
TBA 315 E	423.111.315.1114	plastic 14	0°C...+70°C
TBA 315 N	423.111.315.1123	plastic 8	0°C...+70°C

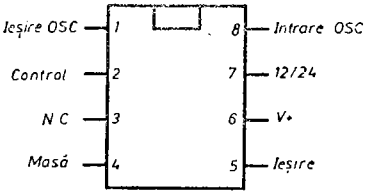
SCHEMA ELECTRICĂ



CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



TBA 315 E



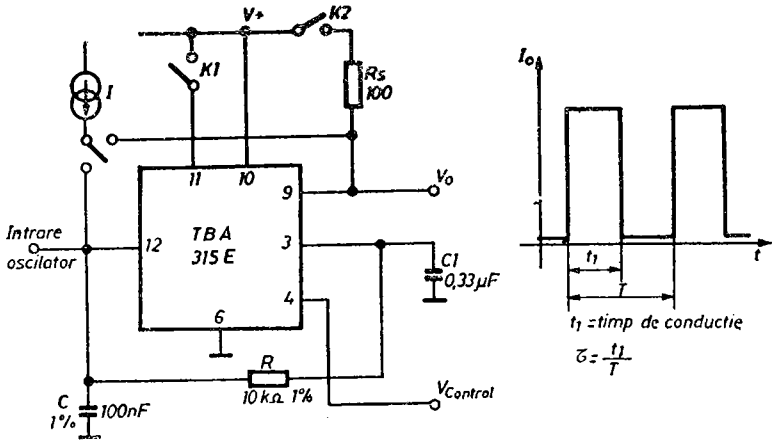
TBA 315 N

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ:

Tensiunea de alimentare		10 V...32 V
Curentul de ieşire		200 mA
Tensiunea pe terminalul de control		V+
Gama temperaturilor de funcţionare		0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare		−55°C...+125°C
Temperatura joncţiunii		+125°C
	TBA 315 E	TBA 315 N
Puterea disipată	500 mW	300 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W	250°C/W

Un scurtcircuit între terminalul de ieşire şi V+ distruge circuitul integrat. Circuitul nu este protejat la inversarea polarităţii sursei de alimentare.

SCHEMA DE TEST



PERFORMANȚE ELECTRICE (Nota 1)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curent de alimentare	$R_s=\infty$ $V+=+15$ V	3,5	10	18	mA
Curent rezidual de intrare al oscilatorului		−1			μA
Curent absorbit de intrarea oscilatorului pentru V_{OL}		10			μA
Tensiune de saturație la ieșirea etajului de putere	$I_0=175$ mA			1,5	V
Frecvența oscilației	*Nota 2*				
	$0\ V \leqslant V_{control} \leqslant 1{,}40$ V		f_0		Hz
	$1{,}60 \leqslant V_{control} \leqslant 4$ V		$2{,}1 f_0$		Hz
	$8\ V \leqslant V_{control} \leqslant V+$		0		Hz
Factor de umplere	$0\ V \leqslant V_{control} \leqslant 1{,}40$ V	0,4	0,45	0,6	
	$1{,}60\ V \leqslant V_{control} \leqslant 4$ V	0,45	0,52	0,65	

Nota 1: Măsurătorile se fac la $V+=+12$ V și $T_A=+25°C$

Nota 2: Frecvența $f_0=\frac{800}{RC}$ Hz, unde $R=1$ kΩ...120 kΩ și C are valori în μF.

Relația este valabilă pentru $f_0 \leqslant 4$ kHz

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curent de alimentare	$R_s=\infty$		14		mA
Curent rezidual de intrare al oscilatorului	$V+=25$ V $V+=24$ V	−1			μA
Curent absorbit de intrarea al oscilatorului	$V+=24$ V	10			μA
Tensiunea de saturație la ieșirea oscilatorului de putere	*Nota 3* $I_0=100$ mA $V+=24$ V			1,5	V
Frecvența oscilației	*Nota 4*				
	$0\ V \leqslant V_{control} \leqslant 2{,}80$ V		f_0		Hz
	$3{,}2\ V \leqslant V_{control} \leqslant 4{,}5$ V		$2{,}1 f_0$		Hz
	$8\ V \leqslant V_{control} \leqslant V+$ $V+=24$ V		0		Hz
Factor de umplere	$0\ V \leqslant V_{control} \leqslant 2{,}80$ V $3{,}2\ V \leqslant V_{control} \leqslant 4{,}5$ V $V+=24$ V		0,45 0,52		

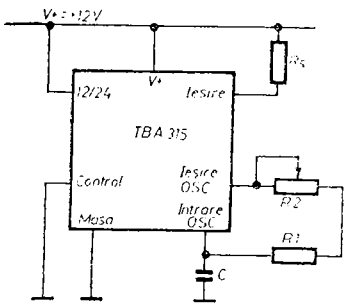
Nota 3: Măsurătoarea se face în impulsuri (max. 10 ms). Pentru aplicații se va face calculul disipației funcție de R_{thj-a} a capsulei folosite.

Nota 4: Frecvența $f_0=\frac{800}{RC}$ Hz, unde $R=1$ kΩ...120 kΩ și C are valori în μF.

Relația este valabilă pentru $f_0 \leqslant 4$ kHz.

Pentru $V_{control}=V+$ se recomandă limitarea curentului printr-o rezistență de aproximativ 7,5 kΩ.

APLICAȚII TIPICE

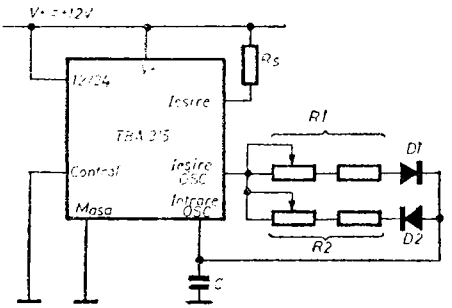


Generator de impulsuri cu frecvență reglabilă și factor de umplere constant

$R_1+R_2>1$ kΩ

$T=\frac{1}{f_0}=\frac{(R_1+R_2)C}{180}$ (s),

unde $[R]$=kΩ și $[C]$=μF



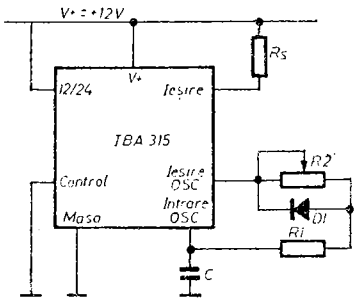
Generator de impulsuri cu frecvență reglabilă și factor de umplere reglabil:

R_1 și $R_2>1$ kΩ

Timp de conducție $=0{,}7\ R_2C$ (ms)

Timp de blocare $=R_1C$ (ms)

unde $[R]$=kΩ și $[C]$=μF



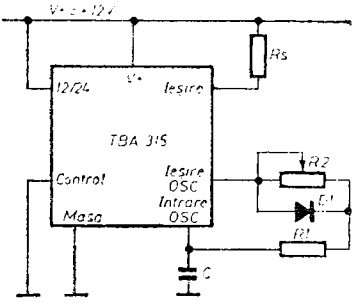
Generator de impulsuri cu timp de blocare reglabil

$R_1>1$ kΩ

Timp de conducție $=0{,}7\ R_1C$ (ms)

Timp de blocare $=0{,}75\ (R_1+R_2)C$ (ms)

unde $[R]$=kΩ și $[C]$=μF



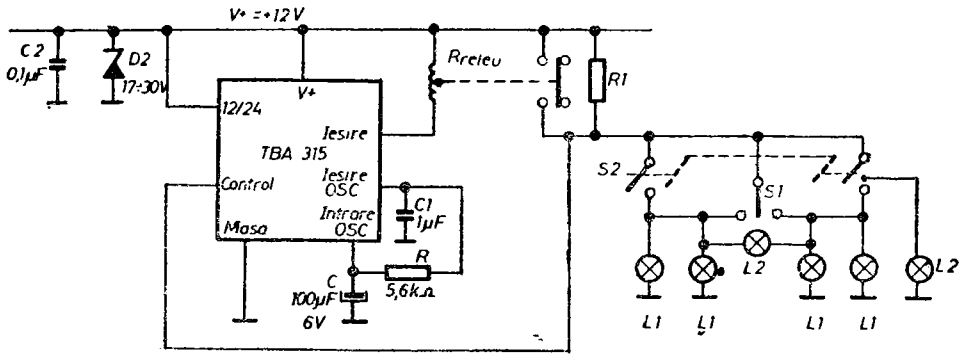
Generator de impulsuri cu timp de conducție reglabil

$R_1>1$ kΩ

Timp de conducție $=0{,}6\ (R_1+R_2)C$ (ms)

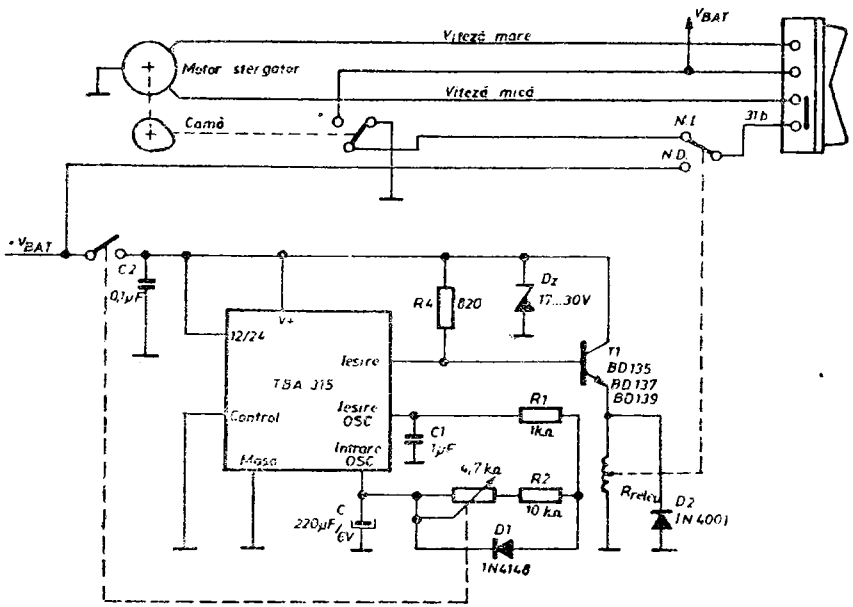
Timp de blocare $=R_1C$ (ms)

unde $[R]$=kΩ și $[C]$=μF



Semnalizarea direcției la autovechicule

S_1 — manetă semnalizare dreapta-stînga
S_2 — întrerupător semnalizare vehicul imobilizat (avarie)
Timp mort la pornire: 0,3 s.
Prima aprindere: <1 s.
Frecvența pentru 2 sau 4 lămpi: $f_0=1{,}4$ Hz
Frecvența pentru 1 lampă: $2f_0 \simeq 3$ Hz
Rezistența de putere R_1 se alege funcție de caracteristicile becurilor. Condensatorul C_1 evită influența paraziților asupra funcționării oscilatorului



Comanda temporizată a ștergătorului de parbriz

Timpul mort de pornire este determinat de partea mecanică.
Durata reglabilă continuu între 4...30 s.
Condensatorul C_1 evită influența paraziților asupra funcționării oscilatorului.

TCA 105 N
Comutator cu senzor de proximitate

DESCRIERE GENERALĂ

TCA 105 N conţine un etaj oscilator, un comutator cu detector de prag şi două ieşiri în antifază, compatibile TTL (colector în gol). Această configuraţie a fost concepută special pentru montaje sesizoare de proximitate, comutatoare sensibile la lumină şi alte aplicaţii industriale de comutaţie.

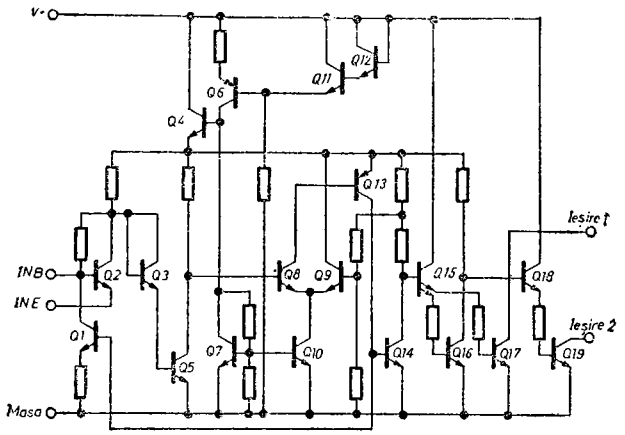
CARACTERISTICI NOTABILE

- Tensiune de alimentare: 4,5 V...20 V
- Curent de saturaţie al ieşirii: 50 mA
- Compatibilitate TTL
- Praguri de comutaţie cu histerezis
- Circuit proiectat la cerere pe structura standard UNICIP 1000
- Echivalent electric cu modelul TCA 105 B (SIEMENS)

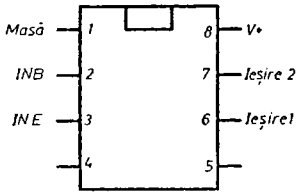
CODIFICARE (* circuit în curs de omologare)

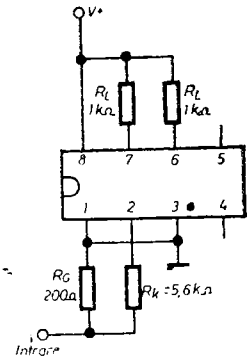
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
TCA 105 N	(*)	plastic 8	0°C...+70°C

SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU



CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus) ȘI SCHEMA DE TEST





VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	20 V
Tensiunea de ieșire (stare blocată)	20 V
Curentul absorbit de ieșire	50 mA
Tensiunea minimă de intrare	0 V
Frecvența de sesizare a stimulului	40 kHz
Frecvența de oscilație	5 MHz
Gama temperaturilor de funcționare	0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncțiunii	+125°C
Puterea disipată	300 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	250°C/W

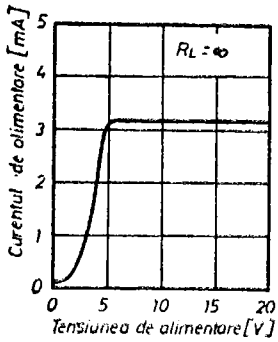
PERFORMANȚE ELECTRICE (Nota 1)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Tensiunea de alimentare		4,5		20	V
Curentul de alimentare			3,4	5	mA
Tensiunea de intrare	prag comutare	300	400	500	mV
Histerezis		25	35	50	mV
Tensiunea de saturație a	I_0=16 mA		0,25	0,35	V
ieșirii	I_0=50 mA		0,7	1,15	V
Curentul rezidual la ieșire	V_0=20 V			60	μA
Timpul de basculare			3		μs

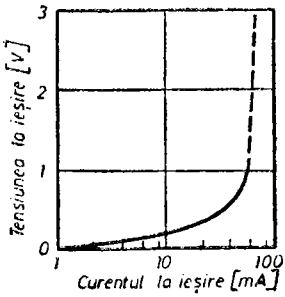
Nota 1: Fără alte specificații, măsurătorile se fac pe schema de test, la T_A= =25°C; V+12 V.

CARACTERISTICI TIPICE (*Nota 1*)

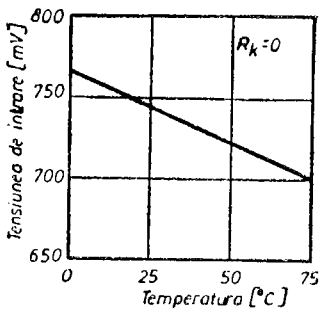
Caracteristica de alimentare



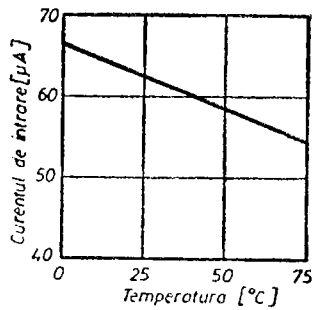
Caracteristica de saturație a ieșirii



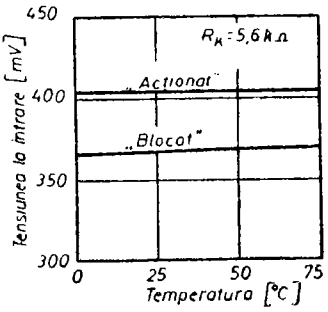
Sensibilitatea în funcție de temperatură (R_K=0)



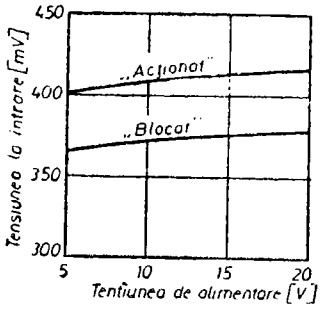
Curentul de intrare în funcție de temperatură



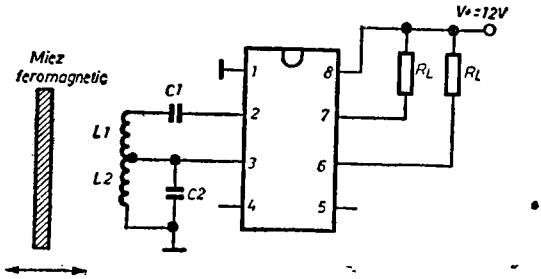
Sensibilitatea în funcție de temperatură (R_K=5,6 kΩ)



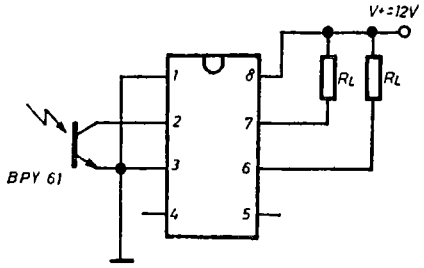
Sensibilitatea în funcție de alimentare



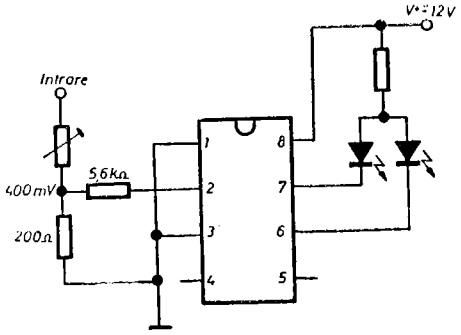
APLICAŢII TIPICE



Sesizor inductiv de proximitate



Regulator cu senzor optic



Senzor de nivel electric

Capitolul 3

Circuite audio, radio şi TV

Această secţiune cuprinde circuitele integrate amplificatoare de putere în audio frecvenţă, precum şi cele destinate receptoarelor radio de medie şi înaltă performanţă (Hi-Fi) sau receptoarelor TV alb-negru şi color.

Ghid de selecţie:

- *Amplificatoare audio de putere*
  TBA 790 T/790 U (2,5 W)
  TCA 150 T (5 W)
  Circuitele sînt destinate receptoarelor TV sau radioreceptoarelor portabile şi staţionare de clasă medie.
- *Radioreceptoare de clasă medie*
  TBA 570 A/570 C, radioreceptor MA/MF
  TBA 120 U, amplificator demodulator de FI pentru recepţia MF (10,7 MHz)
- *Radioreceptoare de înaltă performanţă (Hi-Fi)*
  βA 758, decodor cu PLL pentru semnalul stereo-complex
  βM 381/382/387 N, preamplificator dual de zgomot redus
  βM 3189, amplificator demodulator de Fi pentru recepţia MF
  TDA 1046, radioreceptor MA
- *Receptoare TV alb-negru şi color*
  TAA 550, stabilizator termocompensat pentru alimentarea diodelor varicap
  TAA 661, TBA 120 U, amplificator demodulator pentru frecvenţa intermediară sunet (6,5 MHz)
  TBA 940, sincroprocesor pentru baleiaj orizontal cu tiristor
  TBA 950-1/950-2, sincroprocesor pentru baleiaj orizontal cu tranzistor.
  TDA 440 P/N, amplificator demodulator pentru frecvenţa intermediară videosunet (38 MHz)
  TDA 1170 S, baleiaj vertical de putere
- *Circuite specifice TV color*
  TBA 530, matrice RGB
  TBA 540, oscilator de referinţă pentru sistemul PAL
  TCA 640, amplificator de crominanţă
  TCA 650, demodulator de crominanţă
  TCA 660, control semnal video
- *Comutatoare electronice*
  TDA 1028, comutator analogic cuadruplu, 2×1

TDA 1029, comutator analogic dual, 4×1
SAS 560 S, taster senzorial cu 4 canale şi preselecţie la pornire
SAS 570 S, taster senzorial cu 4 canale, fără preselecţie
SAS 6800/6804, taster senzorial cu 5/4 canale independente

βA 758
Decodor pentru semnalul multiplex stereo

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitul βA 758 este un circuit integrat monolitic care realizează decodarea semnalului multiplex stereo în radioreceptoarele stereofonice cu modulaţie de frecvenţă. El foloseşte un circuit cu calare pe fază (PLL) pentru refacerea subpurtătoarei de 38 kHz. De asemenea, are încorporat un stabilizator de tensiune. Asigură comutarea automată mono-stereo, furnizînd un curent de 50 mA unui indicator vizual mono-stereo.

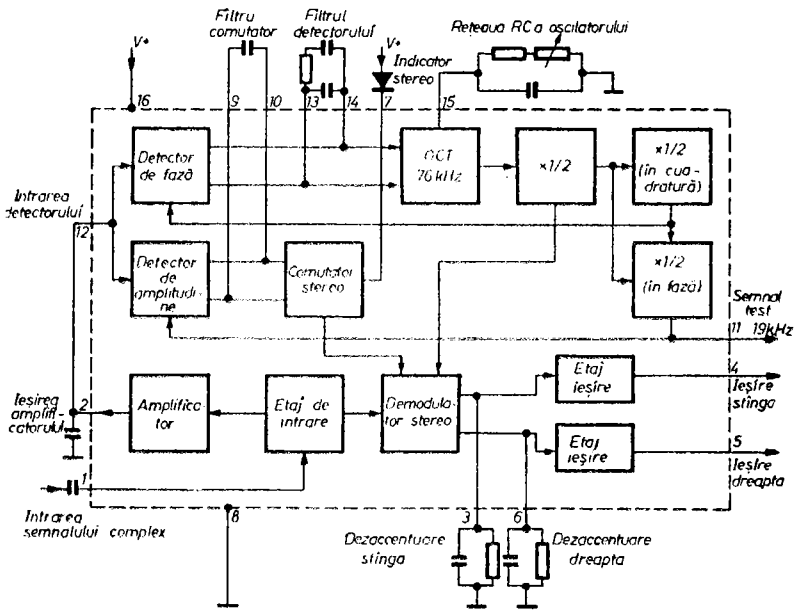
PERFORMANŢE NOTABILE

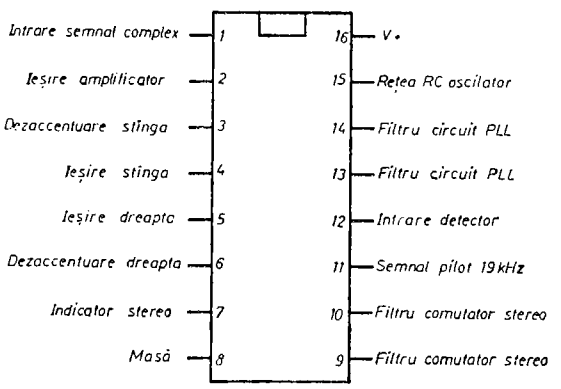
- comutare automată stereo-mono
- diafonie: 40 dB
- rejecţia alimentării: 45 dB
- realizarea unui decodor stereo cu βA 758 nu necesită bobine
- singurul reglaj al frecvenţei oscilatorului pilot se realizează cu un potenţiometru.

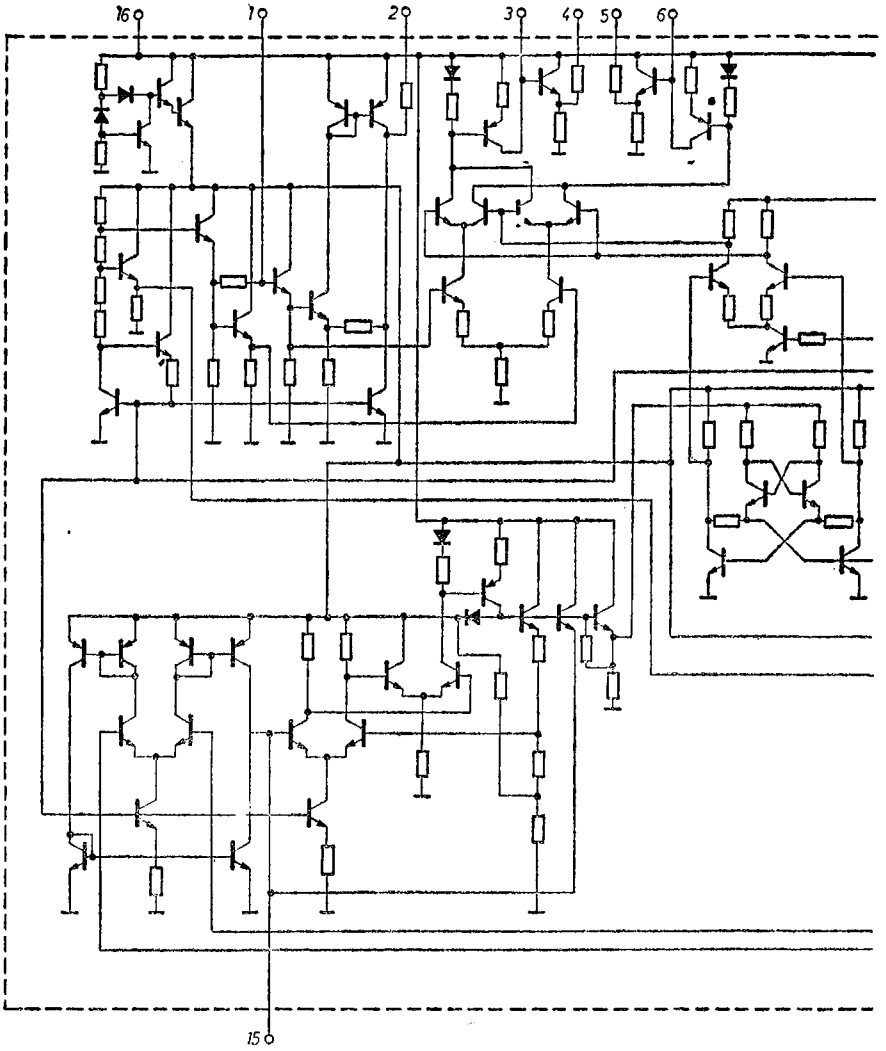
CODIFICARE

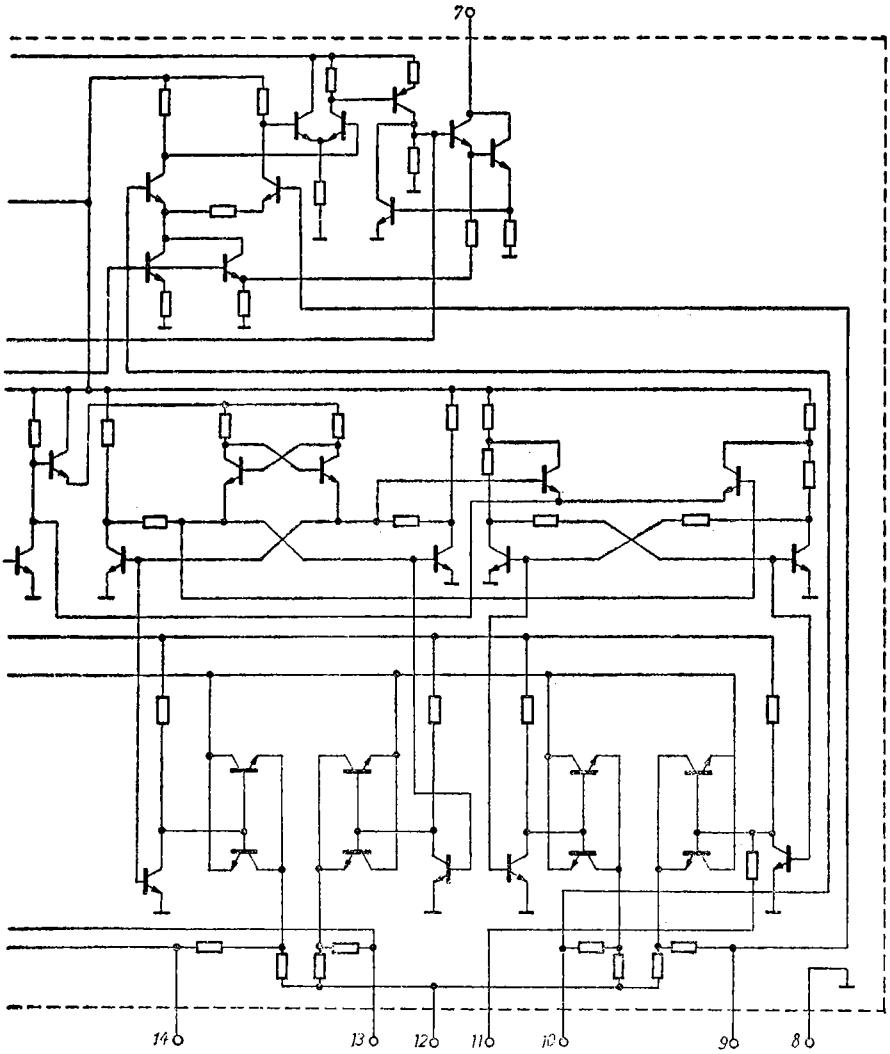
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βA 758	423.112.758.1182	plastic 16	0°C...+70°C

SCHEMA ELECTRICĂ ȘI CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)





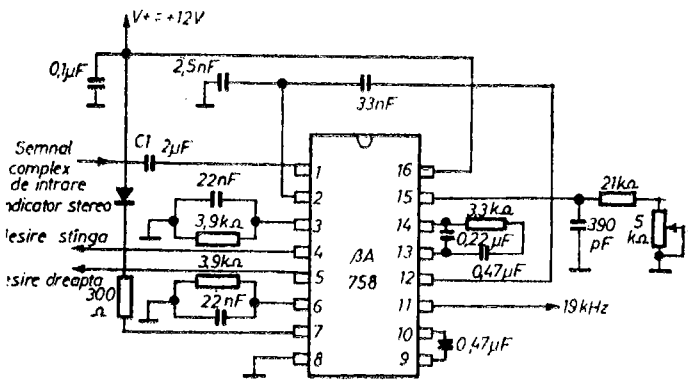

16
1
2
3
4
5
6
15


7
14
13
12
11
10
9
8

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	+16 V
Tensiunea pe terminalul de comandă al indicatorului stereo	+16 V
Curentul de comandă al indicatorului stereo	100 mA
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	625 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	100°C/W

SCHEMA DE TEST ŞI APLICAŢIE TIPICĂ



PERFORMANŢE ELECTRICE (*Nota 1*)

Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Curent de alimentare, I_+	Indicator stereo „OFF"		26	35	mA
Tensiunea maximă pe terminalul de comandă al becului stereo, V_7	I_7=50 mA		1,3	1,8	V
Rejecţia alimentării	200 Hz 200 mV_{ef}		45		dB
Separarea canalelor	Pilot =30 mV_{ef} Dreapta = Stînga f_{audio} =1 kHz	30	40		dB
Balansul canalelor	f_{audio} =1 kHz		0,3	1,5	dB
Nivelul semnalului pilot	Indicator stereo „ON"		15	20	mV_{ef}
	Indicator stereo „OFF"	2	7		mV_{ef}
Histerezis în nivelul semnalului pilot			7		mV_{ef}
Amplificarea	f_{audio} =1 kHz	0,5	1	1,5	
Distorsiuni armonice	Pilot =0 f_{audio} =1 kHz V_i=600 mV_{ef}		0,4		%
Banda de captură a circuitului PLL	Pilot =30 mV_{ef}	2	4	6	$\%f_0$

Rejecţia frecvenţei de 38 kHz	Pilot =30 mV_{ef} Dreapta =0 (1) Stînga =1 (0) f_{audio} =1 kHz	20	30		dB
Rejecţia frecvenţei de 19 kHz	Pilot =30 mV_{ef} Dreapta =0 (1) Stînga =1 (0) f_{audio} =1 kHz	20	30		dB
Rezistenţa de intrare		20	35		kohmi
Rezistenţa de ieşire		0,9	1,3	2	kohmi

Nota 1: condiţiile de măsură, fără alte specificaţii la rubrica „condiţii" sînt:

$T_A = +25°C$

$V+ = +12$ V

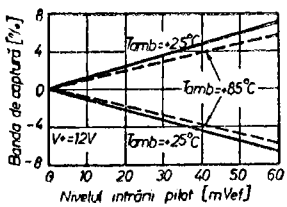
Intrarea multiplexă =300 mV_{ef}

Intrarea pilot =0

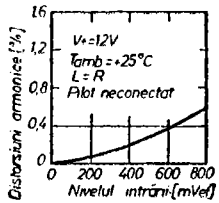
DREAPTA = STÎNGA

CARACTERISTICI TIPICE

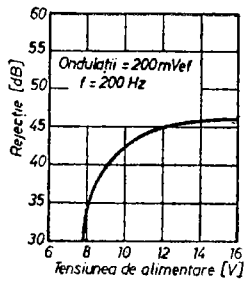
Banda de captură în funcţie de nivelul intrării pilot



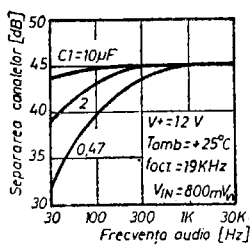
Nivelul de distorsiuni în funcţie de tensiunea de intrare



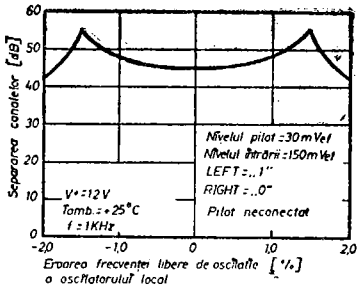
Rejecţia tensiunii de alimentare



Diafonia canalelor în funcţie de frecvenţă



Diafonia canalelor în funcție de eroarea frecvenței libere



βM 381/381 A
Preamplificator dual de zgomot mic

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitele βB 381/βM 381 A sînt preamplificatoare duale pentru semnale de nivele foarte mici, utilizate în aplicații necesitînd optimizarea raportului semnal/zgomot. Cele două amplificatoare interne sînt complet independente, avînd alimentări stabilizate intern, care asigură o rejecție a sursei de alimentare de 120 dB și o separare între canale de 60 dB. Alte caracteristici deosebite ar fi cîștigul ridicat în tensiune (112 dB), excursie mare de tensiune la ieșire ($(V+)-2\ V)_{v-v}$ și o bandă largă de putere (75 kHz, 20 V_{v-v}). βM 381/381 A se alimentează cu o singură sursă în domeniul 9 V÷40 V. Circuitul poate fi configurat atît pentru intrare diferențială, cît și pentru intrare simplă (nediferențială). Amplificatorul are compensare internă de frecvență cu posibilitatea de compensare externă suplimentară în cazul aplicațiilor ce necesită o bandă îngustă de frecvență.

CARACTERISTICI NOTABILE

- zgomot mic la intrare, tipic 0,5 μV
- amplificare mare în buclă deschisă, 112 dB
- alimentare de la o singură sursă

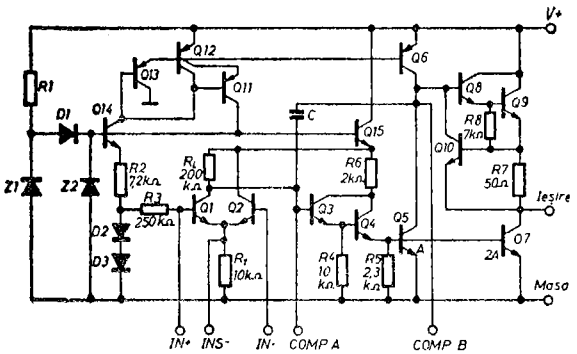
- domeniu larg de tensiuni de alimentare: 9 V÷40 V
- rejecţia sursei de alimentare: 120 dB
- excursie mare de tensiune la ieşire: $((V+)-2\ V)_{v-v}$
- bandă largă pentru cîştig unitar: 15 MHz
- bandă de putere la 20 V_{v-v}: 75 kHz
- compensare internă de frecvenţă
- protecţie internă la scurtcircuit

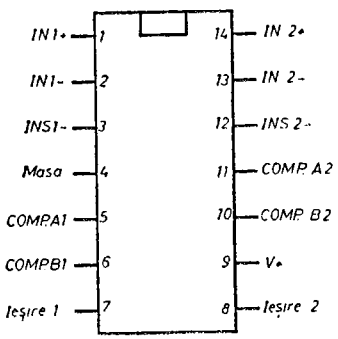
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	tensiunea echivalentă de zgomot la intrare
βM 381	(*)	plastic 14	max. 1 μV
βM 381 A	(*)	plastic 14	max. 0,7 μV

(*) Circuite în curs de omologare

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)





VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	+40 V
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată (*Nota 1*)	500 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W
Temperatura terminalelor la cositorire (10 s)	300°C

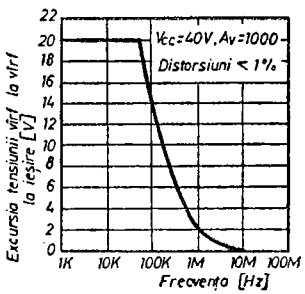
PERFORMANȚE ELECTRICE (fără alte specificații: T_A=25°C; $V+$=14 V)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Amplificarea în tensiune	buclă deschisă (intrare diferențială)				
	f =100 Hz		160 000		V/V
	Buclă deschisă (intrare simplă) f=100Hz		320 000		V/V
Curentul de alimentare	V_{CC} =9 V...40 V, R_L=∞		10		mA
Rezistența de intrare $IN+$			100		kΩ
$IN-$			200		kΩ
Curentul de polarizare la intrare $IN-$			0,5		μA
Rezistența de ieșire	Buclă deschisă		150		ohmi
Curentul la ieșire	Debitat		8		mA
	Absorbit		2		mA
Excursia de tensiune la ieșire	vîrf la vîrf		(V+)−2		V
Banda pentru cîștig unitar			15		MHz
Banda de putere	20 V_{v-v} ($V+$=24 V)		75		KHz
Tensiunea maximă la intrare	funcționare liniară			300	mV_{ef}
Rejecția sursei de alimentare	f=1 kHz		120		dB
Separarea între canale	f =1 kHz		60		dB
Distorsiuni armonice totale	Amplificare 60 dB, f =1 kHz		0,1		%
Tensiune totală echivalentă de zgomot la intrare	R_S=600 Ω, f=10 Hz÷10000 Hz INS−; A_v =1000				
βM 381 A			0,5	0,7	μV_{ef}
βM 381			0,5	1,0	μV_{ef}

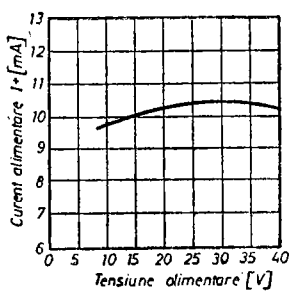
Nota 1: Pentru funcționare la temperaturi ambiante peste 25°C puterea disipată trebuie să aibă o asemenea valoare încît temperatura joncțiunii să nu depășească 125°C.

CARACTERISTICI TIPICE

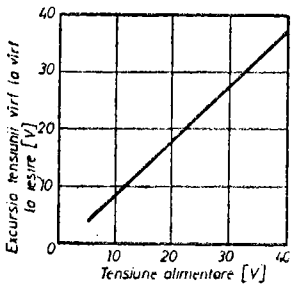
Răspunsul în frecvență la semnal mare



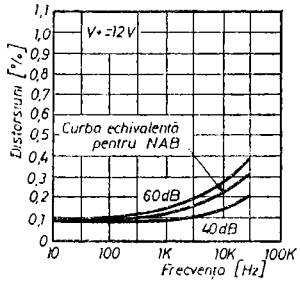
Caracteristica de alimentare



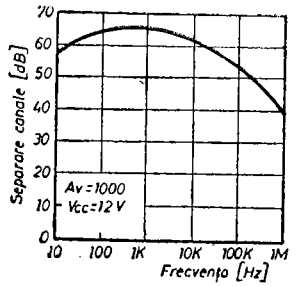
Excursia tensiunii la ieşire în funcţie de alimentare



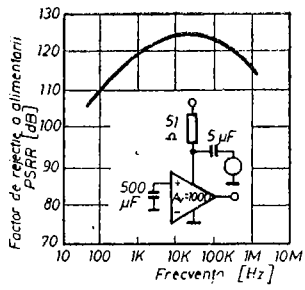
Curba distorsiunilor



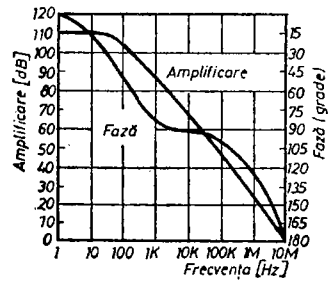
Diafonia între canale în funcţie de frecvenţă



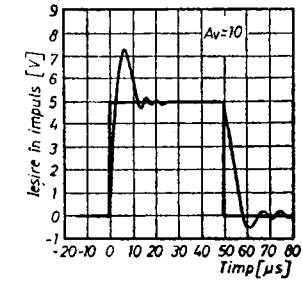
Rejecţia alimentării în funcţie de frecvenţă



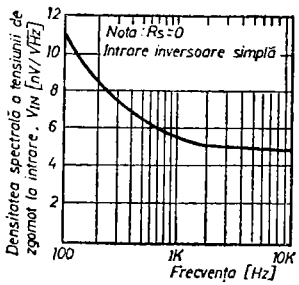
Răspunsul în frecvenţă



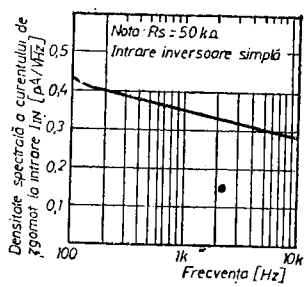
Răspunsul la impuls



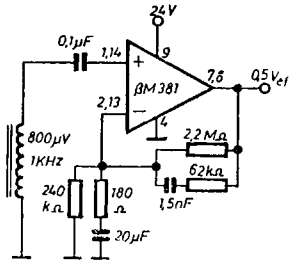
Densitatea spectrală a tensiunii de zgomot la intrare



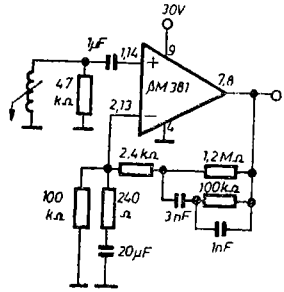
Densitatea spectrală a curentului de zgomot la intrare



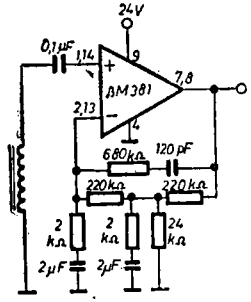
APLICAȚII TIPICE



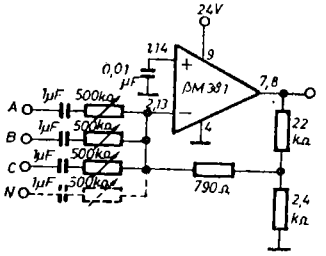
Preamplificator pentru cap de citire magnetică



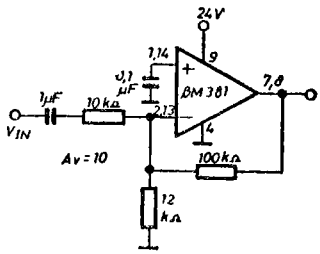
Preamplificator pentru doză magnetică



Amplificator de tip NAB cu doi poli, pentru bandă magnetică



Mixer pentru semnale audio



Amplificator cu distorsiuni foarte mici
(*THD* 0,05%; A_V=10; V_0=3 V_{ef})

βM 382
Preamplificator dual de zgomot mic

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitul βM 382 este un preamplificator dual pentru semnale de nivele foarte mici, utilizat în aplicaţii necesitînd optimizarea raportului semnal/zgomot. Schema electrică de principiu este aceeaşi ca la βM 381, avînd prevăzută în plus o reţea de rezistenţe de polarizare internă. Aceasta permite selectarea unei game largi de valori pentru amplificarea în buclă închisă, precum şi diverse caracteristici de frecvenţă, cum ar fi „banda plată" sau NAB, RIAA pentru egalizare.

CARACTERISTICI NOTABILE

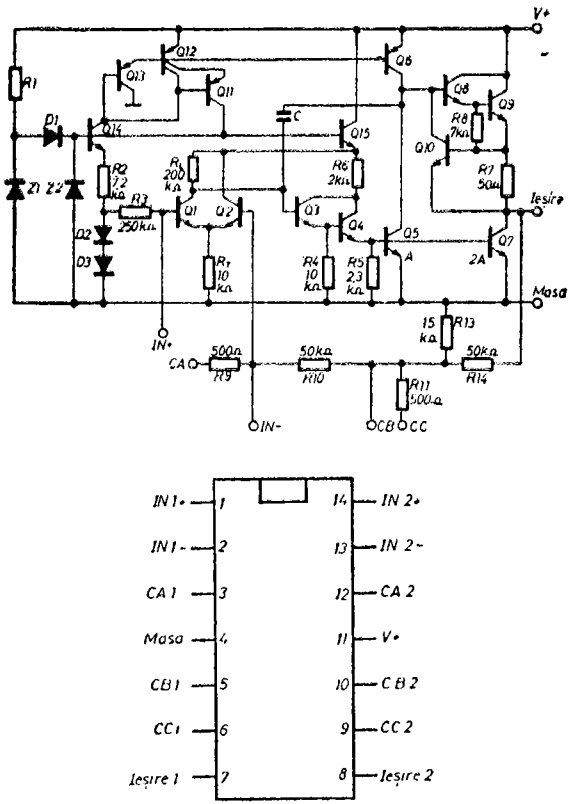
- zgomot mic la intrare, tipic: 0,8 μV
- amplificare mare în buclă deschisă: 100 dB
- alimentare de la o singură sursă
- domeniu larg de tensiuni alimentare: 9 V÷40 V
- rejecţia sursei de alimentare: 120 dB
- bandă largă pentru cîştig unitar: 15 MHz
- bandă de putere la 20 V_{v-v}: 75 kHz
- compensare internă de frecvenţă
- protecţie internă la scurtcircuit

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βM 382	(*)	plastic 14	−25°C...+70°C

(*) Circuit în curs de omologare

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus



VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	+40 V
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată (*Nota 1*)	500 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W
Temperatura terminalelor la cositorire (10 s)	300°C

Nota 1: Pentru funcţionare la temperaturi ambiante peste 25°C, puterea disipată trebuie să aibă asemenea valoare, încît temperatura joncţiunii să nu depăşească 125°C.

PERFORMANȚE ELECTRICE (fără alte specificații: T_A=25°C; $V+$=14 V)

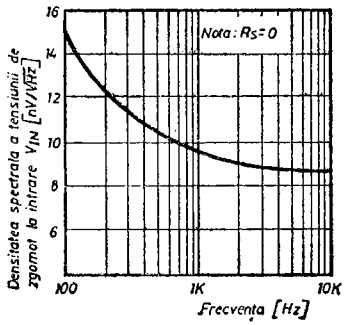
Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Amplificare în tensiune	buclă, deschisă, f=100 Hz		100 000		V/V
Curent alimentare	V+=9 V...40 V, $R_L=\infty$		10	16	mA
Tensiunea la ieșire			6		V
Rezistența de intrare $IN+$			100		kΩ
$IN-$			200		kΩ
Curentul de polarizare la intrare $IN-$			0,5		μA
Rezistența de ieșire	Buclă deschisă		150		ohmi
Curent la ieșire	Debitat		8		mA
	Absorbit		2		mA
Excursia de tensiune la ieșire	Vîrf la vîrf, R_L=10 kΩ		12		V
Banda pentru cîștig unitar			15		MHz
Banda de putere	20 V_{p-p}(V+=24 V)		75		kHz
Tensiune maximă la intrare	Funcționare liniară		300		mV_{ef}
Rejecția tensiunii de alimentare	f=1 kHz		120		dB
Separarea între canale	f=1 kHz	40	60		dB
Distorsiuni armonice totale	Amplificare 60 dB, f=1 kHz		0,1	0,3	%
Tensiunea totală echivalentă de zgomot la intrare	R_S=600 Ω, f=100 Hz÷10 000 Hz Amplificare 60 dB		0,8	1,2	μV_{ef}

CARACTERISTICI TIPICE

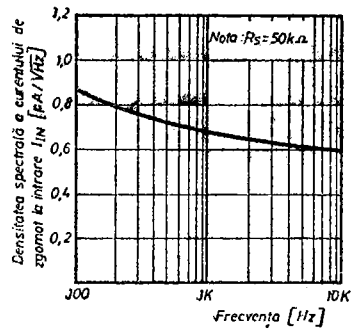
Următoarele caracteristici sînt identice pentru βM 381 și βM 382:

- răspunsul în frecvență la semnal mare
- caracteristica de alimentare
- curba distorsiunilor
- diafonia între canale în funcție de frecvență
- rejecția alimentării în funcție de frecvență
- răspunsul în frecvență
- răspunsul la impuls

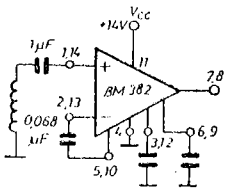
Densitatea spectrală a tensiunii de zgomot la intrare



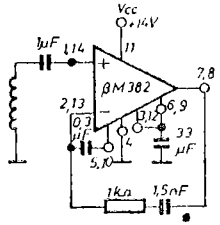
Densitatea spectrală a curentului de zgomot la intrare



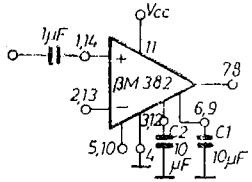
APLICAȚII TIPICE



Preamplificator pentru bandă magnetică (egalizare tip NAB)



Preamplificator pentru doză magnetică (egalizare tip RIAA)



Capacitate	Cîștig
Numai C1	40 dB
Numai C2	55 dB
C1 și C2	80 dB

Amplificator cu cîștig constant în bandă (configurație de cîștig fix)

βM 387 N/387 AN
Preamplificator dual de zgomot mic

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitele βM 387 N/387 AN sînt preamplificatoare duale pentru semnale de nivele foarte mici, utilizate în aplicații necesitînd optimizarea raportului semnal-zgomot. Schema electrică de principiu este aceeași ca la βM 381. Spre deosebire de acesta, βM 387 N/387 AN sînt montate în capsulă de plastic cu opt terminale (minidip), avînd avantajul unui preț redus aproape la jumătate.

Varianta βM 387 AN este o clasă selectată din βM 387 N, cu zgomot mai mic şi o gamă mai largă pentru tensiunea de alimentare. Cele două amplificatoare sînt compensate intern pentru cîştiguri mai mari ca 10.

CARACTERISTICI NOTABILE

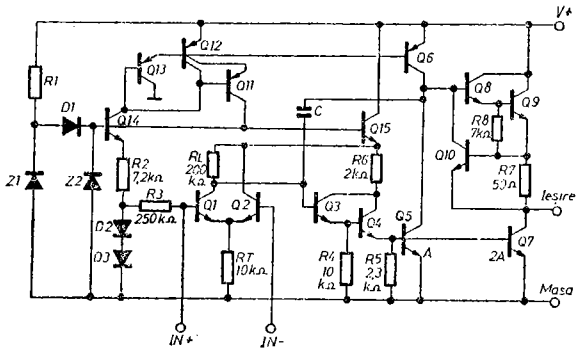
- amplificare mare în buclă deschisă, 104 dB
- alimentare de la o singură sursă
- rejecţia sursei de alimentare, 110 dB
- excursie mare de tensiune la ieşire, $(V_{CC}-2\ V)_{v-v}$
- bandă largă pentru cîştig unitar, 15 MHz
- banda de putere la 20 V_{v-v}: 75 kHz
- compensare internă de frecvenţă
- protecţie internă la scurtcircuit
- preţ de cost redus

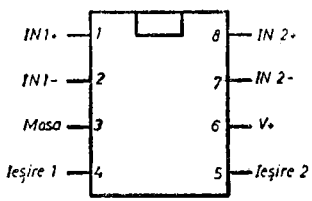
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	tensiunea echivalentă de zgomot la intrare
βM 387 N	(*)	plastic 8	max. 1,2 μV_{ef}
βM 387 AN	(*)	plastic 8	max. 0,9 μV_{ef}

(*) circuite în curs de omologare

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)





VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare: βM 387 N	+30 V
βM 387 AN	+40 V
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C

Puterea disipată (*Nota 1*)	300 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	250°C/W
Temperatura terminalelor la cositorire (10 s)	+300°C

PERFORMANŢE ELECTRICE (fără alte specificaţii: T_A=25°C; $V+$=14 V)

Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Amplificare în tensiune	Buclă deschisă, f=100 Hz		160 000		V/V
Curent alimentare	βM 387 N, $V+$=9 V÷30 V				
	$R_L=\infty$		10		mA
	βM 387 AN, $V+$=9V÷40 V, $R_L=\infty$		10		mA
Rezistenţa de intrare $IN+$		50	100		kΩ
$IN-$			200		kΩ
Curent polarizare în intrare $IN-$			0,5	3,1	μA
Rezistenţa de ieşire	Buclă deschisă		150		ohmi
Curent la ieşire	Debitat		8		mA
	Absorbit		2		mA
Excursia de tensiune la ieşire	vîrf la vîrf		$(V+)-2$		V
Banda pentru cîştig unitar			15		MHz
Răspuns la semnal mare	20 V_{p-p} ($V+\geq$24 V), $THD<1\%$		75		kHz
Tensiune maximă la intrare	Funcţionare liniară			300	mV_{ef}
Rejecţia tensiunii de alimentare	f=1 kHz		110		dB
Separarea între canale	f=1 kHz	40	60		dB
Distorsiuni armonice totale	Amplificare 60 dB, f=1 kHz		0,1	0,5	%
Tensiune totală echivalentă de zgomot la intrare:					
βM 387 N			0,8	1,2	μV_{ef}
βM 387 AN			0,65	0,9	μV_{ef}
Zgomot la ieşire pentru circuitul cu reacţie NAB pentru amplificare de 40 dB	f=10÷10 000 Hz, βM 387 AN		230		μV_{ef}

Nota 1:

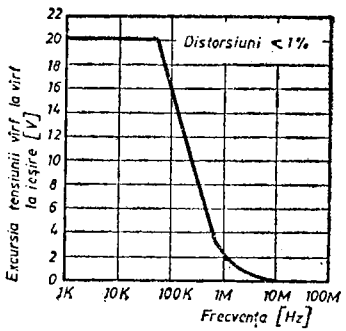
Pentru funcţionare la temperaturi ambiante peste 25°C, puterea disipată trebuie să aibă asemenea valoare încît temperatura joncţiunii să nu depăşească 125°C.

CARACTERISTICI TIPICE

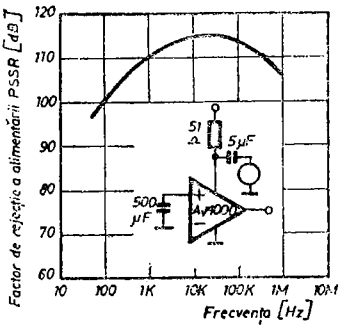
Următoarele caracteristici sînt identice pentru βM 381 şi βM 387 N/387 AN:

- caracteristica de alimentare
- diafonia între canale în funcţie de frecvenţă
- răspunsul în frecvenţă

Răspunsul în frecvenţă la semnal mare

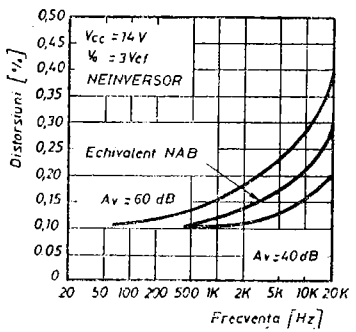


Rejecţia alimentării în funcţie de frecvenţă

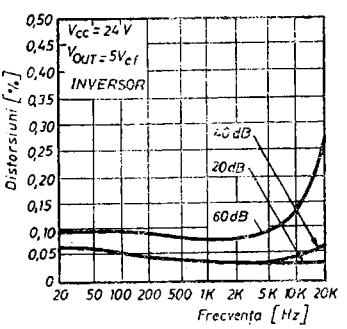


CURBA DISTORSIUNILOR

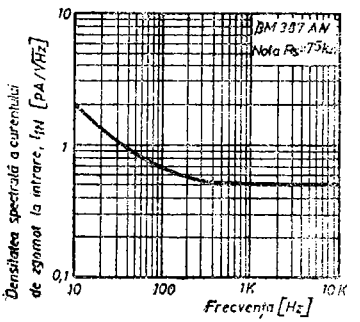
Amplificator neinversor



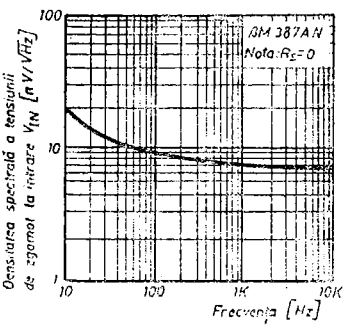
Amplificator inversor



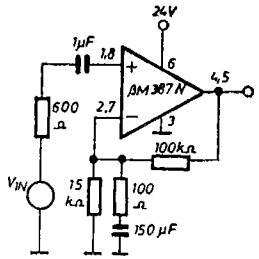
Densitatea spectrală a tensiunii de zgomot la intrare



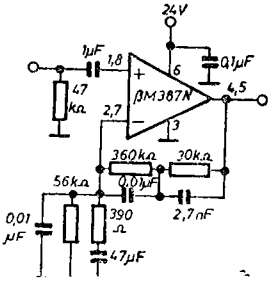
Densitatea spectrală a curentului de zgomot la intrare



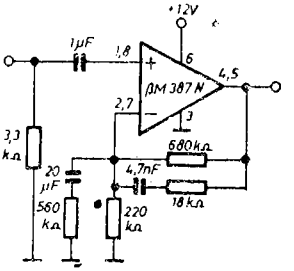
Aplicații tipice



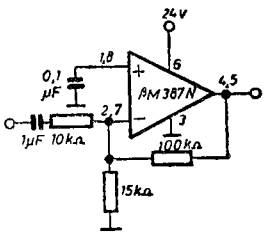
Circuit cu cîștig constant în bandă



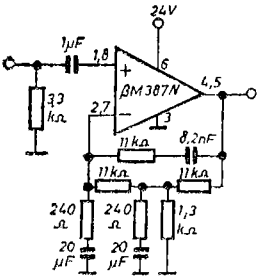
Preamplificator pentru doză magnetică



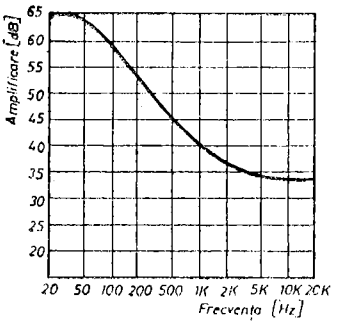
Preamplificator de tip NAB pentru bandă magnetică



Amplificator inversor cu distorsiuni foarte mici



Preamplificator de tip NAB cu doi poli pentru bandă magnetică



Răspunsul în frecvență al circuitului de tip NAB cu doi poli

βM 3189
Bloc de frecvență intermediară MF, HI—FI

DESCRIERE GENERALĂ

βM 3189 conține toate funcțiile necesare unui modul de frecvență intermediară dintr-un radioreceptor de înaltă fidelitate modern, destinat recepției stațiilor modulate în frecvență.

CARACTERISTICI NOTABILE

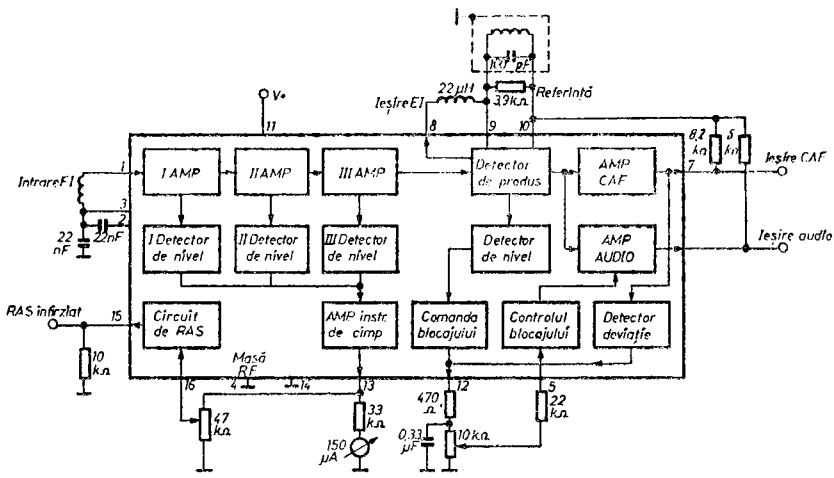
- trei etaje FI amplificatoare-limitatoare care conferă o sensibilitate de 12 μV la 3 dB sub limitare.
- detector de produs simetric şi amplificator audio care generează 500 mV cu distorsiuni mai mici de 0,1%.
- Patru detectoare de nivel al purtătoarei, care furnizează semnalul de RAS întîrziat, comanda unui instrument de cîmp şi un sistem de blocaj (mute control) cînd raportul semnal/zgomot este degradat.
- amplificator pentru CAF, util selectorului, care poate comanda un instrument de acord cu punct median.
- lucrează cu bobine de acord de Q ridicat utilizate de obicei în radioreceptoarele de trafic MF
- pragul de acţionare şi tensiunea de comandă pentru sistemul RAS sînt programabile
- tensiunea de audiofrecvenţă la ieşire este programabilă
- sistemul de blocaj (mute control) acţionează şi pentru un dezacord al frecvenţei purtătoare faţă de frecvenţa centrală
- este direct echivalent cu CA 3189, LM 3189, TCA 3189.

CODIFICARE

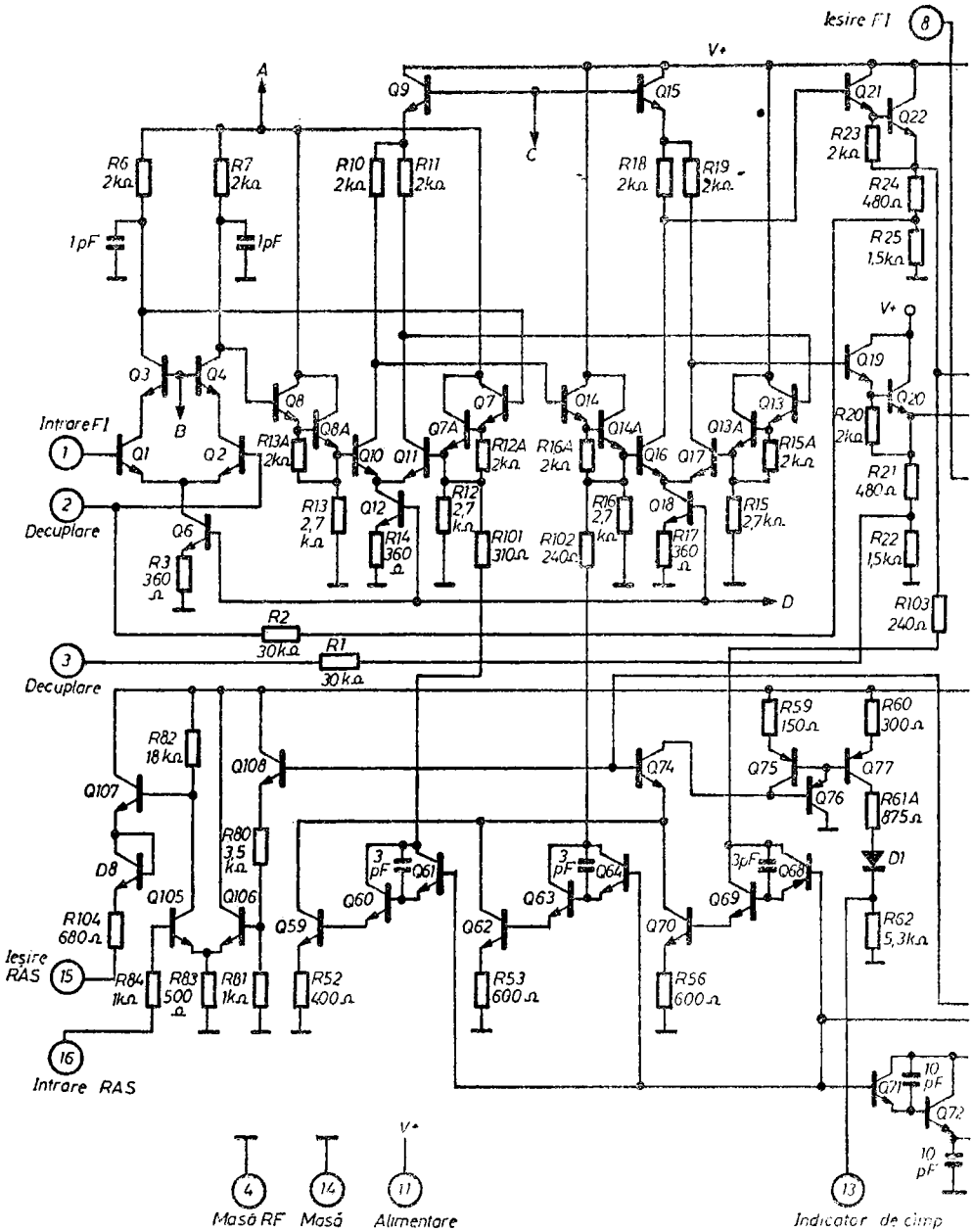
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βM 3189	(*)	plastic 16	−25°C...+70°C

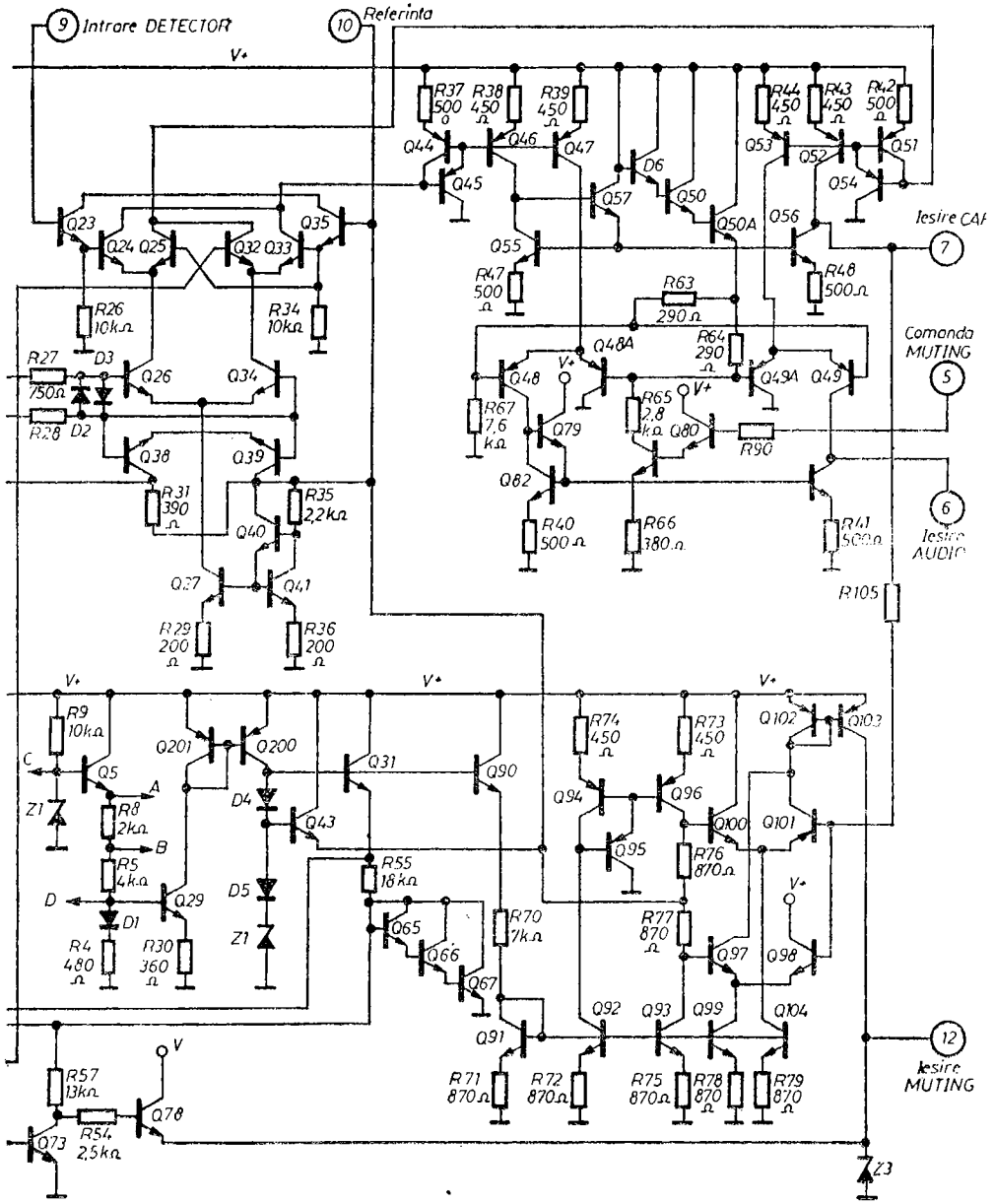
(*) Circuit în curs de omologare

SCHEMA BLOC a circuitului integrat βM 3189

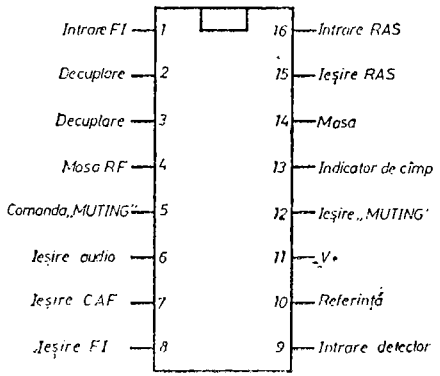


SCHEMA ELECTRICĂ




9 Intrare DETECTOR
10 Referinta
V+
R37 500 Ω
R38 450 Ω
R39 450 Ω
R44 450 Ω
R43 450 Ω
R42 500 Ω
Q44
Q46
Q47
Q45
D6
Q57
Q50
Q50A
Q53
Q52
Q51
Q54
Q56
Iesire CAF
7
Q55
R47 500 Ω
R48 500 Ω
R63 290 Ω
R64 290 Ω
Q48A
Q48
Q49A
Q49
Comanda MUTING
5
R67 7,6 kΩ
R65 2,8 kΩ
Q79
Q80
R90
Q82
R40 500 Ω
R66 380 Ω
R41 500 Ω
6
Iesire AUDIO
R105
Q23
Q24 Q25
Q32 Q33
Q35
R26 10kΩ
R34 10kΩ
R27 750Ω
D3
Q26
Q34
R28
D2
Q38
Q39
R31 390 Ω
R35 2,2kΩ
Q40
Q27
Q41
R29 200 Ω
R36 200 Ω
R9 10kΩ
Q201
Q200
Q31
Q90
C
Q5
A
Z1
R8 2kΩ
D4
Q43
B
R5 4,7kΩ
D
Q29
D1
R4 480 Ω
R30 360 Ω
D5
Z1
R55 18kΩ
Q65
Q66
Q67
R70 7kΩ
R74 450 Ω
R73 450 Ω
Q102
Q103
Q94
Q96
Q95
Q100
Q101
R76 870Ω
R77 870 Ω
Q97
Q98
Q91
Q92
Q93
Q99
Q104
12
Iesire MUTING
R71 870Ω
R72 870Ω
R75 870Ω
R78 870 Ω
R79 870 Ω
V
R57 13kΩ
Q78
Q73
R54 2,5kΩ
Z3

CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)



VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

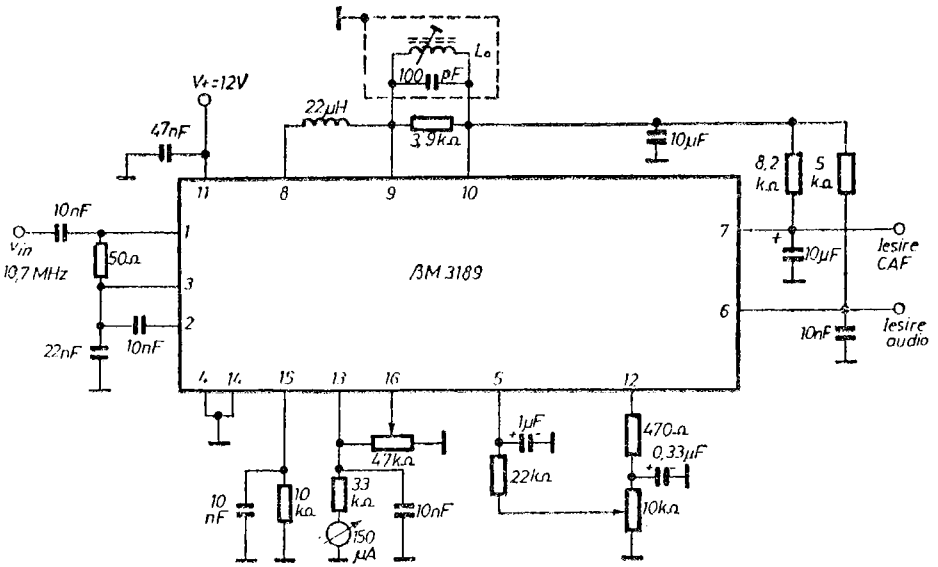
Tensiunea de alimentare	16 V
Curentul de ieșire (din terminalul 15)	2 mA
Gama temperaturilor de funcționare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncțiunii	+125°C
Puterea disipată	625 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	100°C/W

PERFORMANȚE ELECTRICE (măsurătorile se fac pe circuitul de test, la $V+=12$ V, $T_A=25°C$)

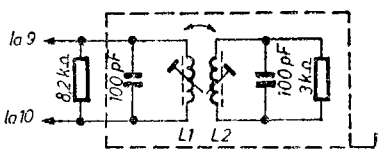
Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Tensiunea de alimentare		9		16	V
Curentul de alimentare		20	31	44	mA
Tensiunea pe intrarea amplificatorului *FI*, V_1		1,2	2,3	2,9	V
Tensiunea pe intrările decuplate, V_2, V_3	Fără semnal. Blocajul deconectat	1,2	2,3	2,9	V
Tensiunea la terminalul RAS, V_{15}		7,5	9,5	11	V
Tensiunea de referință, V_{10}		5,5	6	6,5	V
Tensiunea de intrare la limitare (−3 dB)	$f_0=10{,}7$ MHz; $f_{in}=1$ MHz; $\Delta f=\pm 75$ kHz		12	25	μV
Tensiunea audio în ieșire (terminalul 6)	$v_{f0}\geq 50$ μV; $f_0=10{,}7$ MHz $f_m=1$ kHz; $\Delta f=\pm 75$ kHz	325	500	625	mV_{ef}
Distorisiuni armonice:	$v_i\geq 1$ mV; $f_0=10{,}7$ MHz $f_m=1$ kHz; $\Delta f=\pm 75$ kHz				
– acord simplu			0,5	1	%
– acord dublu			0,1		%
Raportul semnal/zgomot $(S+Z)/Z$	$v_i\geq 1$ mV; $f_0=10{,}7$ MHz $f_m=1$ kHz; $\Delta f=\pm 75$ kHz MA mod 30%	65	72		dB

Rejecția modulației de amplitudine	v_i=100 mV; f_0=10,7 MHz f_m=1 kHz; Δf=±75 kHz *MA* mod 30 %	45	55		dB
Pragul de acționare al RAS-ului, V_{16}			1,25		V
Panta tensiunii de CAF, $\Delta I_7/\Delta f$			1,9		μA/kHz
Sistemul de blocaj la dezacord, V_{12}	v_i=100 mV; f_0=10,7 MHz f_{DEV}<±40 kHz f_{DEV}>±40 kHz		0 6		V V

SCHEMA DE TEST

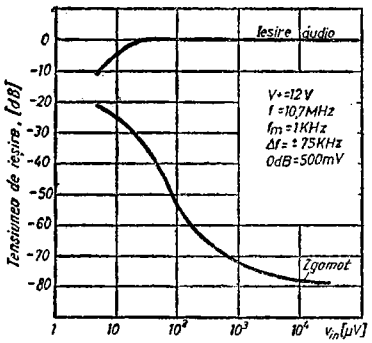


Pentru detectorul dublu acordat se înlocuiește grupul 3,9k , 100pF, Lo cu grupul

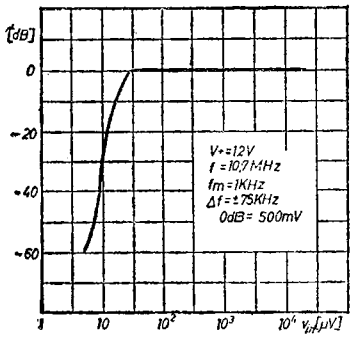


CARACTERISTICI TIPICE

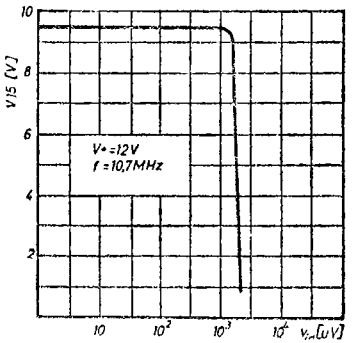
Caracteristica de limitare și de zgomot, în funcție de nivelul de intrare



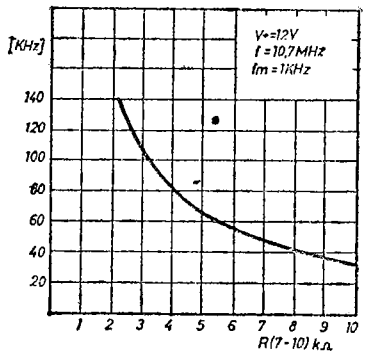
Tensiunea de audio în ieșire cu blocajul conectat, în funcție de nivelul de intrare



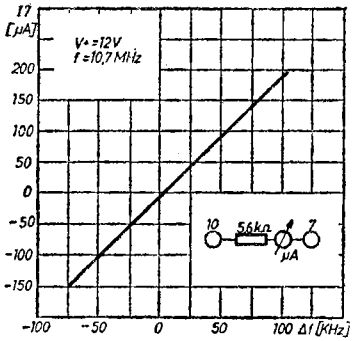
Tensiunea de RAS în funcție de nivelul de intrare



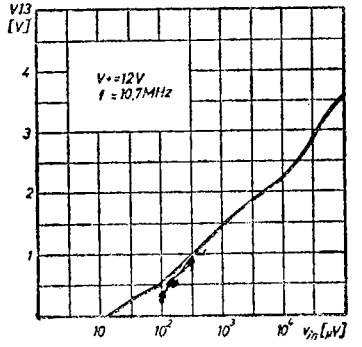
Pragul blocajului la dezacord în funcție de R_{7-10}



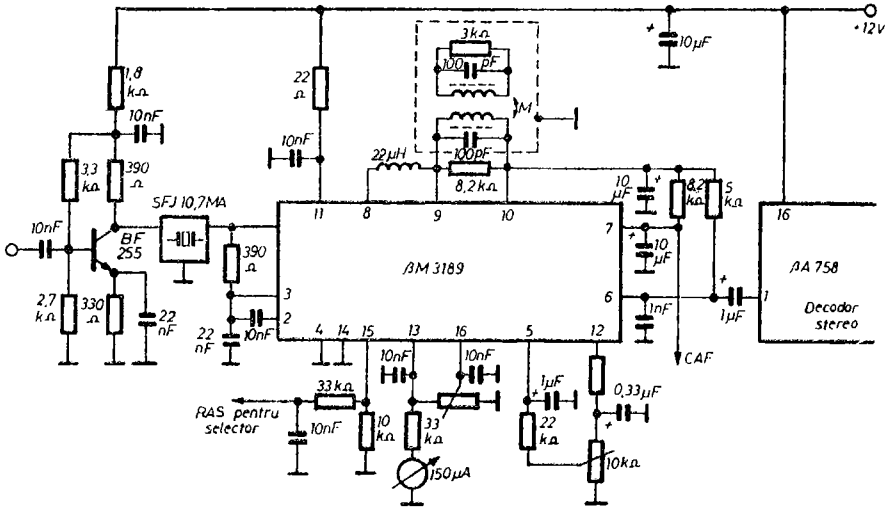
Caracteristica de CAF



Tensiunea de ieșire pentru instrumentul de acord, în funcție de nivelul de intrare



APLICAȚII TIPICE



Canal stereo MF cu βM 3189

SAS 560 S/570 S
Taster senzorial cu 4 canale

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitele SAS 560 S/570 S sînt destinate utilizării în radioreceptoare și receptoare TV pentru selectarea programelor.
SAS 560 S este un taster senzorial cu 4 canale cu preselecție pe primul canal.
SAS 570 S este un taster senzorial cu 4 canale fără preselecție. Fiecare canal cuprinde etajele:

— amplificator de intrare
— basculă R-S pentru comutarea canalelor
— comutator electronic pentru indicator optic
— comutator electronic pentru comanda diodelor varicap

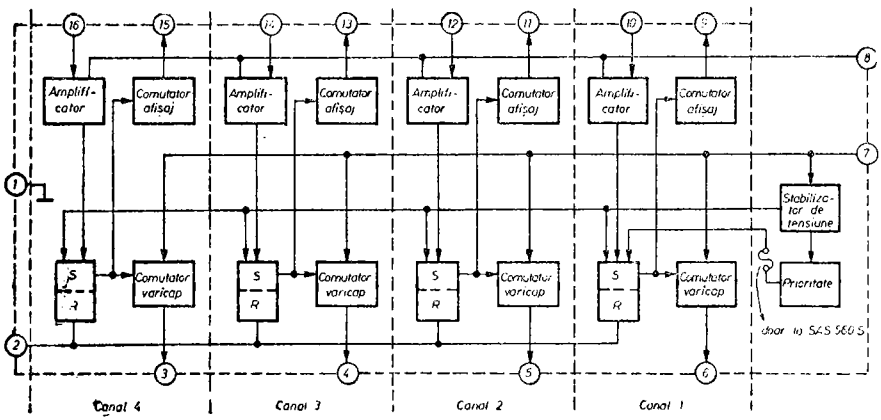
CARACTERISTICI NOTABILE

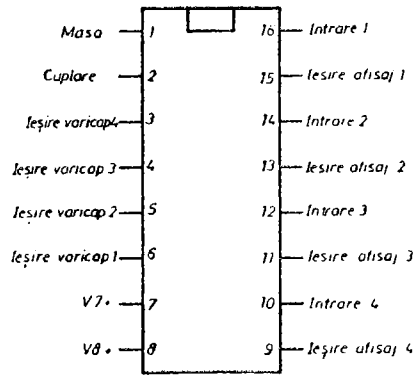
- tensiunea de comutație la atingerea tastelor, V_2: 4,7 V (tipic)
- curentul în poziția de menținere, I_7: 4,4 mA (tipic)
- plajă largă a tensiunilor de alimentare pe terminalele 7 și 8

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
SAS 560 S	423.112.560.2182	plastic 16	−25°C...+70°C
SAS 570 S	423.112.570.5181	plastic 16	−25°C...+70°C

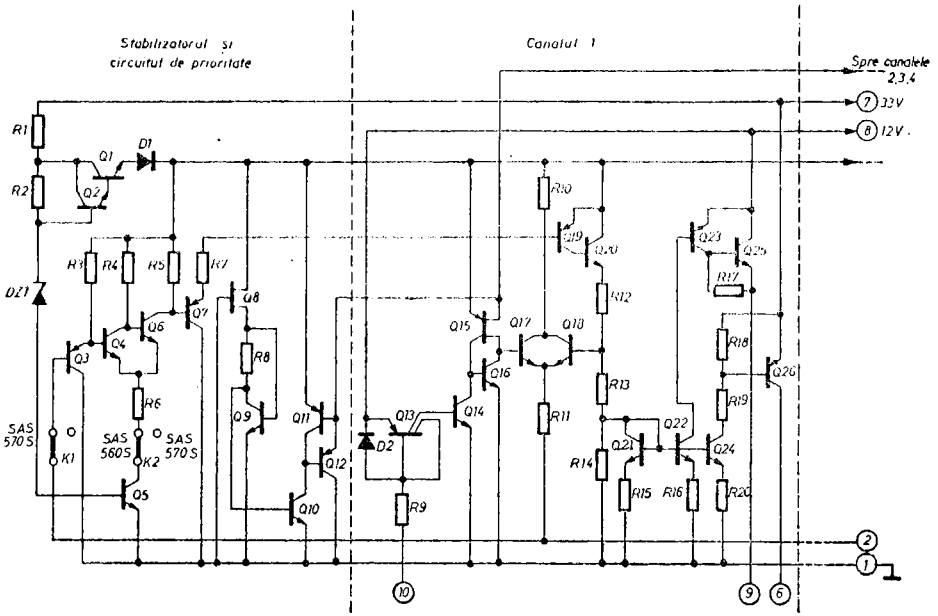
SCHEMA BLOC ȘI CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)





SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU

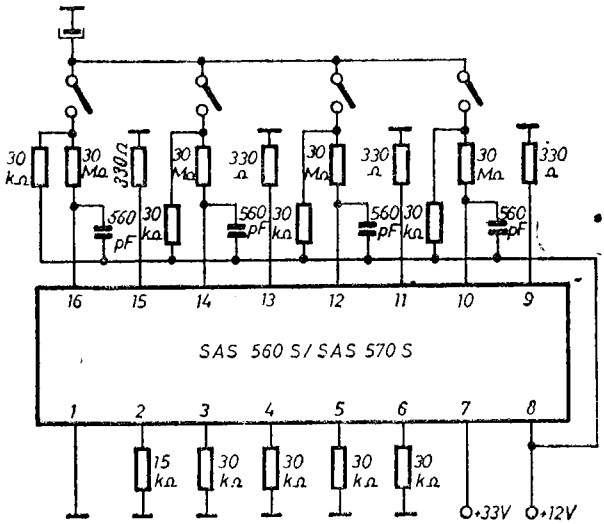
- Canalele 2, 3, 4 sînt identice cu canalul 1
- Comutatoarele K_1 și K_2 modelează variantele SAS 560 S/SAS 570 S



VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare (V_{7+})	36 V
Tensiunea de alimentare (V_{8+})	26 V
(V_8 trebuie să fie cu cel puțin 3 V mai mic decît V_7)	
Curentul de lampă (I_9, I_{11}, I_{13}, I_{15})	55 mA
Curentul de lampă (I_9, I_{11}, I_{13}, I_{15}) pentru un timp mai mic de 2 secunde	100 mA
Curentul pentru comanda diodelor varicap (I_3, I_4, I_5, I_6)	1,5 mA
Curentul pentru comanda diodelor varicap (I_3, I_4, I_5, I_6), pentru un timp mai mic de 2 s	10 mA
Gama temperaturilor de funcționare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncțiunii	125°C
Puterea disipată	500 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	200°C/W

SCHEMA DE TEST



PERFORMANŢE ELECTRICE (*Nota 1*)

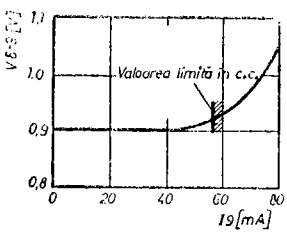
Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Tensiunea de alimentare, V_{7+}		11	33	35	V
Tensiunea de alimentare, V_{8+}		5	12	25	V
Potenţialul terminalului 2 V_2	V_7=33 V V_8=12 V				
— cu un senzor acţionat		4,2	4,7	5,5	V
— cu toţi senzorii neacţionaţi		2,6	3,2	3,6	V
Tensiunea pe comutatorul pentru varicap în conducţie $V_{7,3}$, $V_{7,4}$, $V_{7,5}$, $V_{7,6}$	V_7=33 V V_8=12 V		0,15	0,5	V
Tensiunea pe comutatorul pentru afişaj în conducţie, V_{8-9}, V_{8-11}, V_{8-13}, V_{8-15}	V_7=33 V V_8=12 V		0,9	1,5	V
Coeficientul termic al tensiunii pe comutatorul pentru varicap în conducţie	V_7=33 V V_8=12 V T_A=25°C...55°C		- 0,3	1	mV/°C
Curentul absorbit de terminalul 7, fără canal acţionat	V_7=33 V V_8=12 V	0,5	1,4	2,1	mA
Curentul absorbit de terminalul 7 cu canal acţionat, fără menţinerea comenzii	V_7=33 V V_8=12 V	3,1	4,3	5,35	mA
cu menţinerea comenzii		3,3	4,7	5,75	mA

Curentul de comandă a tastelor I_{10}, I_{12}, I_{14}, I_{16}	V_7=33 V V_8=12 V		100	300	nA
Curentul rezidual al comutatorului pentru afișaj în starea blocat	V_7=33 V V_8=12 V V_9(11, 13, 15)=0 V			10	μA
Curentul rezidual al comutatorului pentru varicap în starea blocat	V_7=33 V V_8=12 V $V_{3(4,5,6)}$=0 V			1	μA

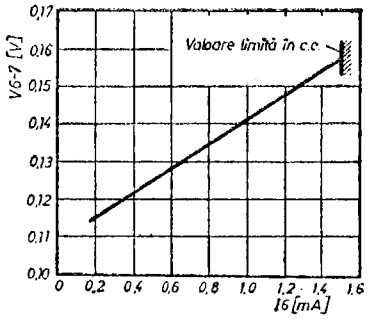
Nota 1: Măsurătorile se fac la $T_A = 25°C$, pe schema de test.

CARACTERISTICI TIPICE

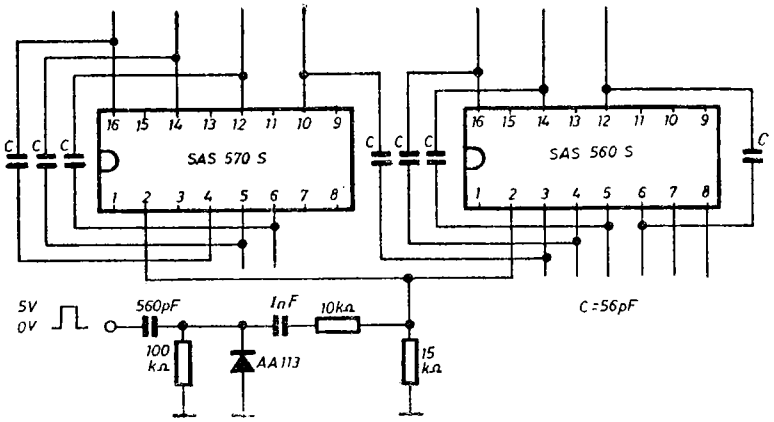
Caracteristica de ieșire a comutatorului pentru afișaj în starea deschis



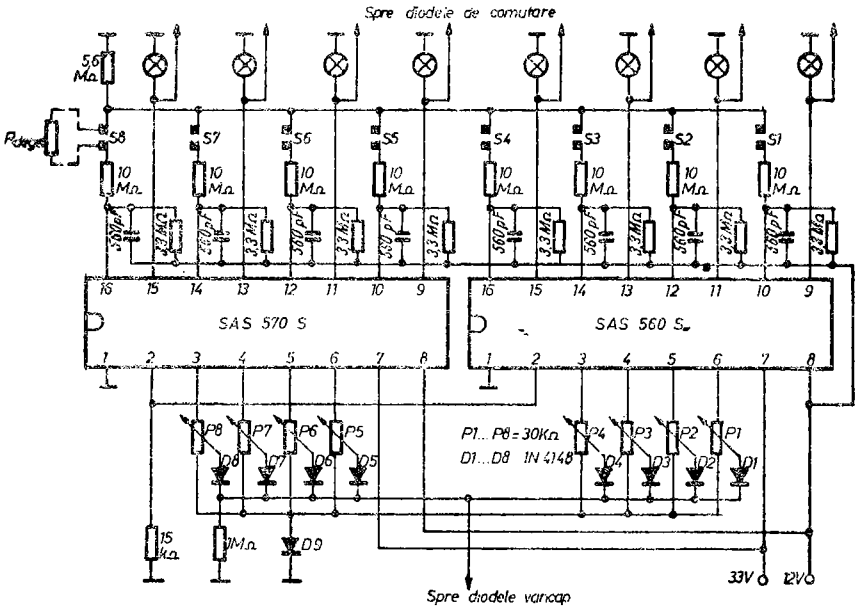
Caracteristica de ieșire a comutatorului pentru varicap în starea deschis



APLICAȚII TIPICE



Numărător în inel



Comutator electronic pentru selectarea canalelor TV

SAS 6800/6804
Taster senzorial cu celule acționate independent

DESCRIERE GENERALĂ

SAS 6800/6804 sînt circuite integrate folosite în aparatura audio și radio. În urma atingerii tastelor de intrare cu degetul, circuitele pot valida sau inhiba (independent) mai multe blocuri funcționale din echipamentele audio-radio (filtre RIAA, CONTOUR, RUMBLE; limitator dinamic de zgomot; sistem DOLBY; cale de mixaj).
Spre deosebire de SAS 6800 care are cinci celule, SAS 6804 are doar patru, fiind montat în capsulă standard PLASTIC 16. În rest schemele electrice ale celor două circuite coincid.

CARACTERISTICI NOTABILE

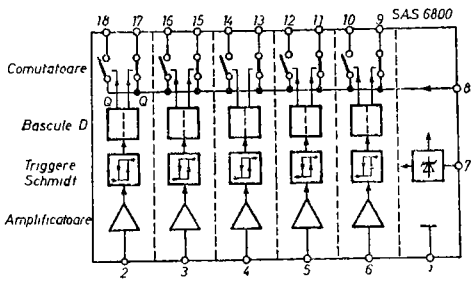
- tensiune de alimentare stabilizată intern
- două ieşiri complementare pentru fiecare celulă, protejate la scurtcircuit
- inhibarea celulelor la pornirea aparatului
- sensibilitate ridicată: 200 nA pe intrarea acţionată
- imunitate la paraziţi electrici

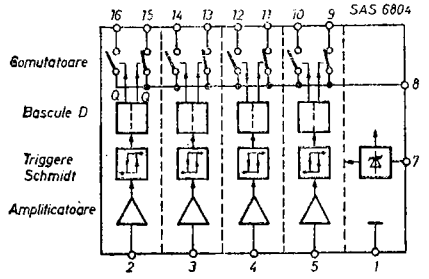
CODIFICARE

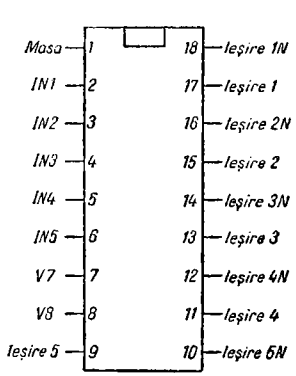
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
SAS 6800	(*)	plastic 18	−25°C...+70°C
SAS 6804	(*)	plastic 16	−25°C...+70°C

(*) Circuite în curs de omologare

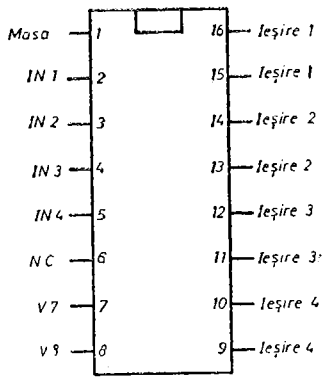
SCHEMA BLOC ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (*Nota 1*) (vedere de sus)







SAS 6800

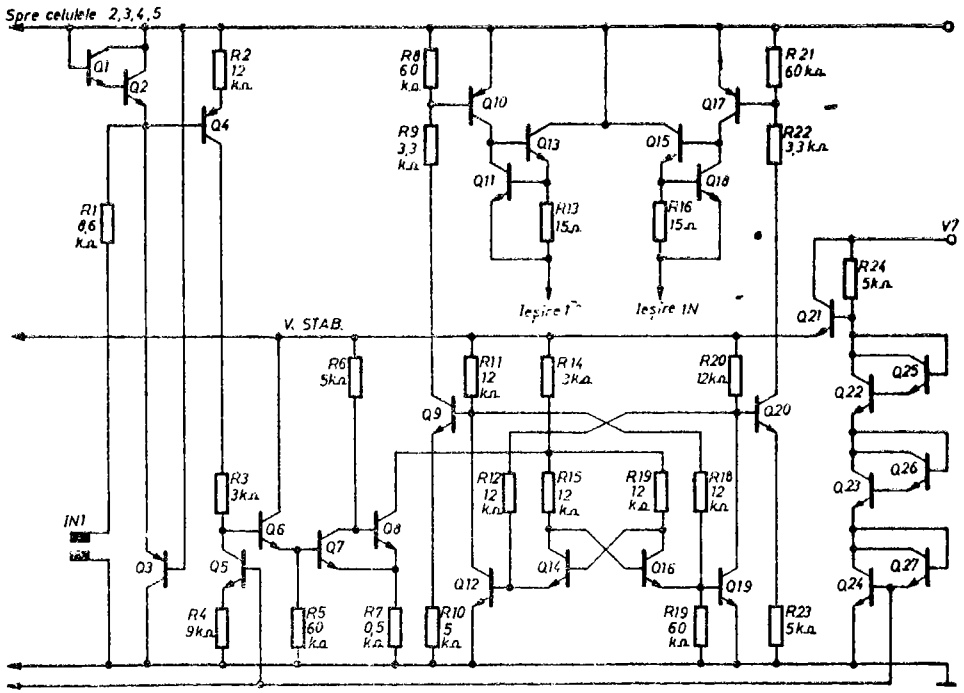


SAS 6804

Nota 1:

Varianta SAS 6804 a fost realizată pentru a suplini temporar lipsa capsulelor tip PLASTIC 18 în care se montează SAS 6800.

SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU (stabilizator + o celulă tip)



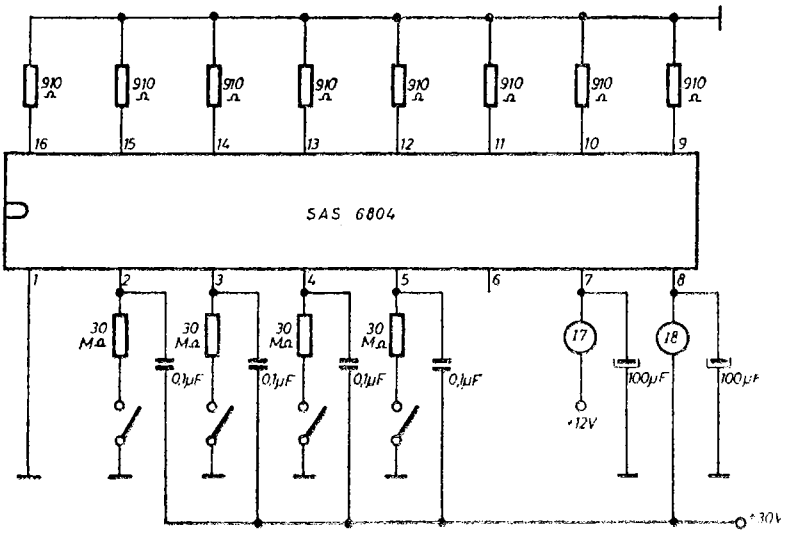
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare (V_7)	20 V
Tensiunea de alimentare (V_8)	33 V
Tensiunea de intrare	V_8+5 V
Curentul de intrare	0,5 mA
Curentul de ieşire	35 mA
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	500 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W

PERFORMANŢE ELECTRICE (T_A=25°C)

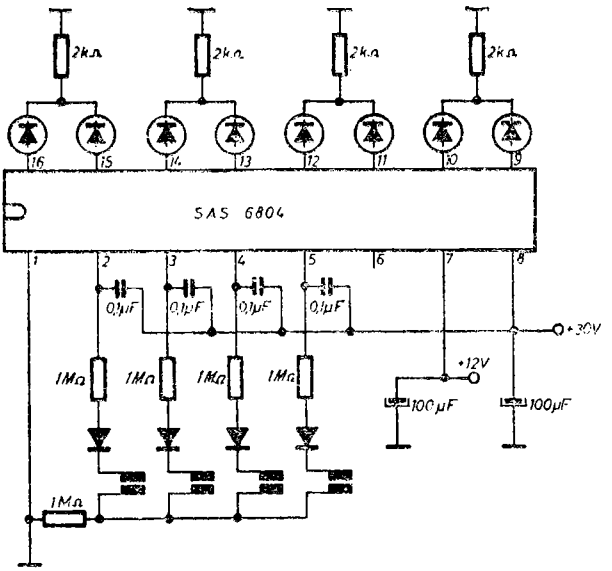
Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Tensiunea de alimentare, V_7		5		18	V
Tensiunea de alimentare, V_8		10		30	V
Curentul de alimentare, I_7	*Nota 2*		13	18	mA
Curentul de alimentare, I_8 (în absenţa sarcinii)	*Nota 2*			16	mA
Tensiunea de saturaţie a ieşirilor (faţă de V_8)	*Nota 2*		1,8	2,4	V
Curentul rezidual de ieşire	*Nota 2*		1	50	μA
Curentul de intrare pentru validarea celulei	*Nota 2*		200	400	nA

SCHEMA DE TEST (SAS 6804)



Nota 2: Măsurătorile se fac pe schema de test, cu $V_7=12$ V; $V_8=30$ V

APLICAȚII TIPICE



Comutator electronic cu afișaj alternant

TAA 550
Diodă zener compensată cu temperatura

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitul integrat monolitic TAA 550 este un stabilizator de tensiune fixă, compensat cu temperatura, conceput pentru a fi folosit la alimentarea diodelor varicap din montajele de înaltă și foarte înaltă frecvență din aparatura radio și TV.

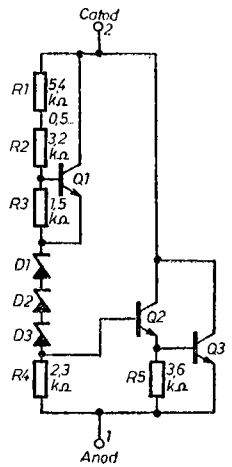
CARACTERISTICI NOTABILE

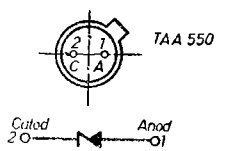
- Tensiunea stabilizată nominală cuprinsă între 30 și 35 V
- Curentul de stabilizare minim: 2 mA
- Coeficientul de temperatură al tensiunii stabilizate este cuprins între -10.10^{-3} și $+5.10^{-3}$%/°C
- Deriva tensiunii stabilizate după 100 ore de funcționare: ±50 mV

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
TAA 550	423.115.550.1947	metal 2	0°C...+70°C

SCHEMA ELECTRICĂ ȘI CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de jos)





VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

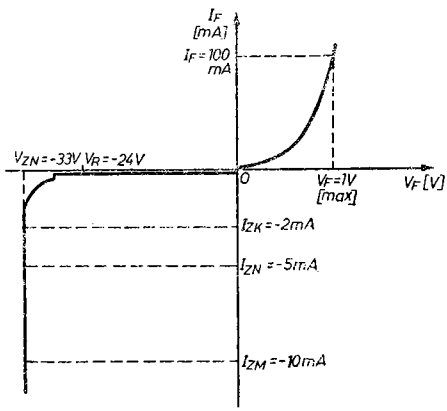
Curentul de stabilizare	19 mA
Curentul de suprasarcină accidentală	150 mA
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	350 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	400°C/W
Rezistenţa termică joncţiune-capsulă	150°C/W

PERFORMANŢE ELECTRICE (T_A=25°C)

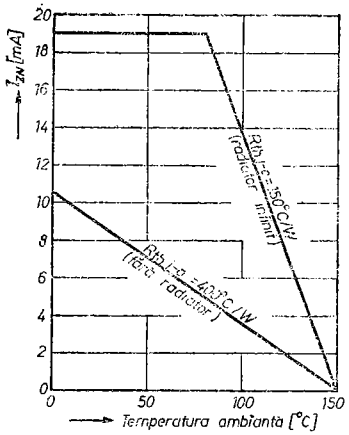
Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Tensiunea stabilizată, V_{ZN}	I_{ZN}=5 mA	30	32	35	V
Curentul continuu invers, IR	V_R=24 V			0,2	mA
Rezistenţa diferenţială, r_{ZI}	I_{ZN}=5 mA		12	25	
Coeficientul de temperatură al tensiunii stabilizate, α_{VZ}	I_{ZN}=5 mA	$-10 \cdot 10^{-3}$		$+5 \cdot 10^{-3}$	%/°C
Deriva în timp a tensiunii stabilizate, ΔV_{ZN}	t=100 ore		±50		mV
Curentul de stabilizare minim, I_{ZK}				2	mA
Tensiunea continuă directă, V_F	I_F=100 mA			1	V

CARACTERISTICI TIPICE

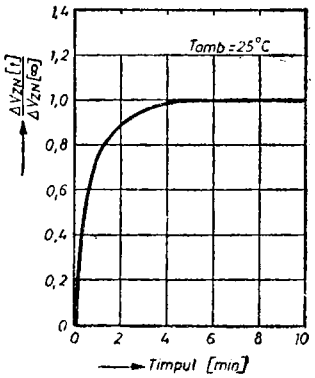
Caracteristica statică a circuitului



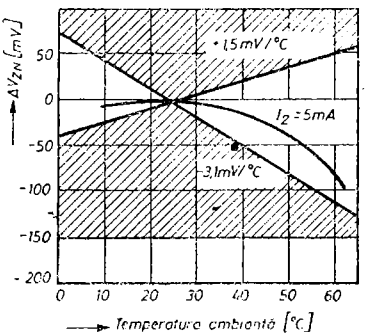
Curentul de stabilizare maxim în funcţie de temperatură



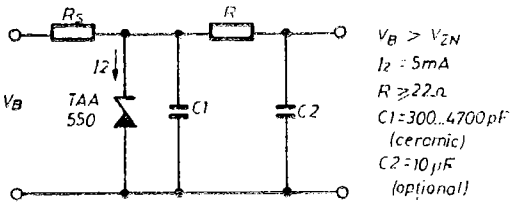
Variația relativă a tensiunii stabilizate în timp



Variația tipică a tensiunii stabilizate cu temperatura ambiantă $\Delta V_{ZN} = V_{ZN(T)} - V_{ZN}(25°C)$



APLICAȚII TIPICE



Circuit de lucru recomandat

TAA 661
Amplificator-limitator FI și demodulator MF

DESCRIERE GENERALĂ

TAA 661 este un circuit integrat monolitic destinat amplificării și demodulării semnalelor modulate în frecvență din calea de sunet a televizoarelor. Este încapsulat în plastic, având terminalele pliate în zig-zag (SPLIT DIP).

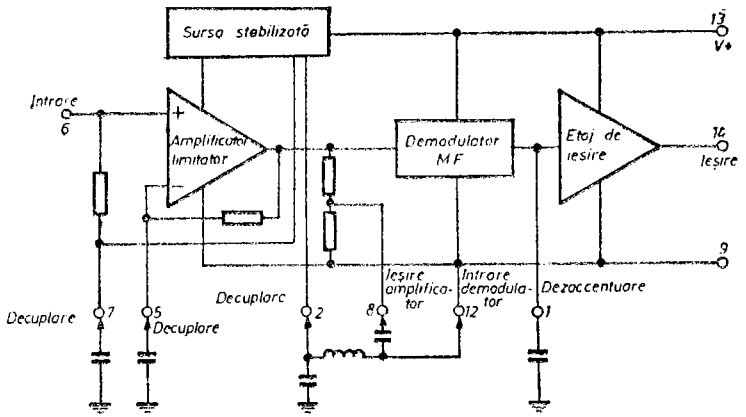
CARACTERISTICI NOTABILE

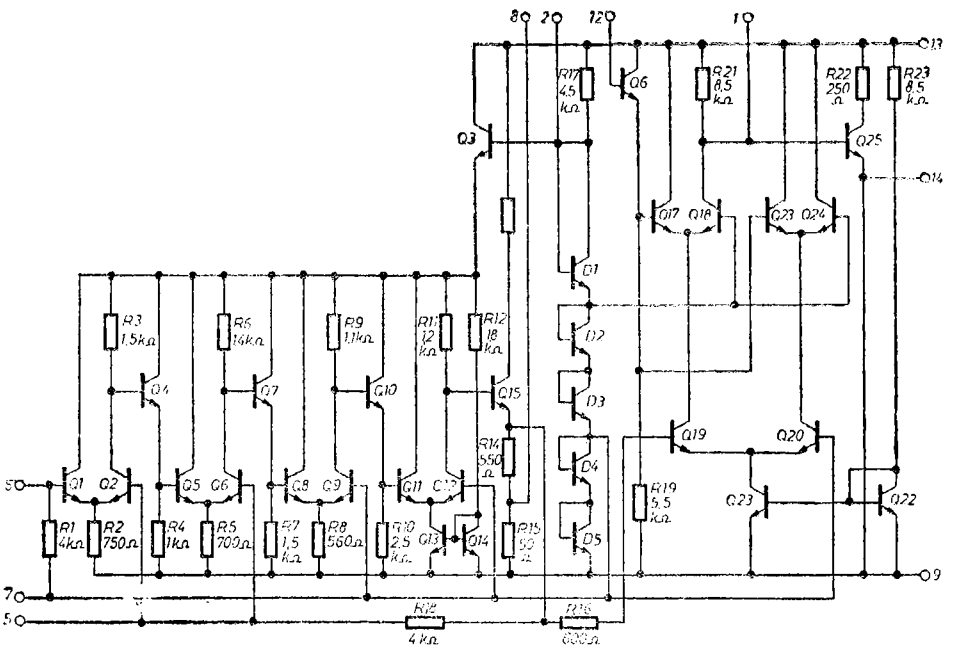
- amplificator limitator de bandă largă
- demodulator MF, a cărui aliniere se face cu o singură bobină
- etaj de ieșire cu impedanță redusă: 100 Ω
- stabilizator intern de tensiune

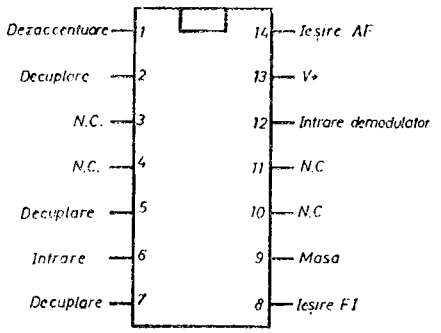
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
TAA 661	423.112.661.1116	plastic 14 SPLIT DIP	0°C... +70°C

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



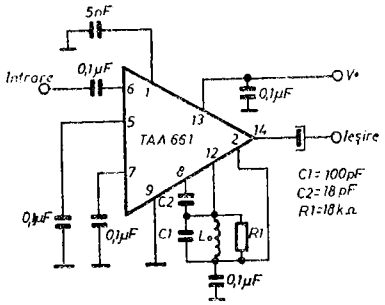




VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	15 V
Gama temperaturilor de funcționare	0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncțiunii	+125°C
Puterea disipată	500 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	200°C/W

SCHEMA DE TEST



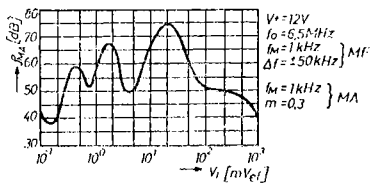
PERFORMANȚE ELECTRICE ($V+=12$ V; $T_A=25°C$; $f_0=6{,}5$ MHz, $f_M=1$ kHz)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Tensiunea de alimentare, $V+$		6		15	V
Curentul de alimentare, I_{13}	$V+=6$ V		10		mA
	$V+=9$ V		12		mA
	$V+=12$ V		17	30	mA
Tensiunea de audiofrecvență disponibilă la ieșire, V_{14}	$v_6=10$ mV $\Delta f=\pm 50$ kHz				
	$V+=6$ V		0,5		V
	$V+=9$ V		0,8		V
	$V+=12$ V	0,7	1,2		V
Tensiunea de intrare la 3 dB înainte de limitare, v_6	−3 dB		50	250	μV_{ef}
Rejecția modulației de amplitudine	$V_i=10$ mV $m=0{,}3$				
	$\Delta f=\pm 50$ kHz	40	50		dB
Distorsiunile armonice	$V_i=10$ mV $\Delta f=\pm 50$ kHz			2	%

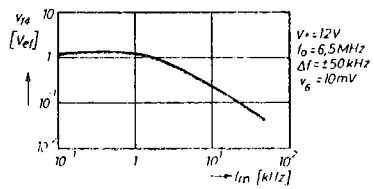
Rezistența de intrare, R_{IN}				2,5		kΩ
Capacitatea de intrare, C_{IN}				9		pF
Rezistența de ieșire, R_0				100		ohmi
Rezistența de integrare a rețelei de dezaccentuare, R_{12}				8,5		kΩ
Nivelul continuu de ieșire, V_{14}	$V+=15$ V		4,5	7,15	11	V

CARACTERISTICI TIPICE

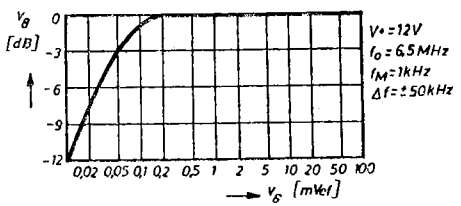
Rejecția modulației de amplitudine în funcție de tensiunea de intrare



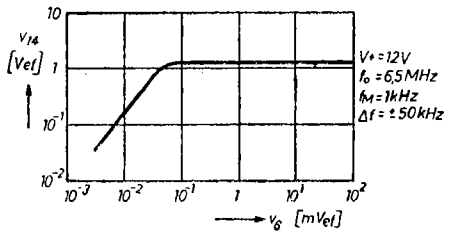
Efectul condensatorului de dezaccentuare asupra tensiunii de ieșire



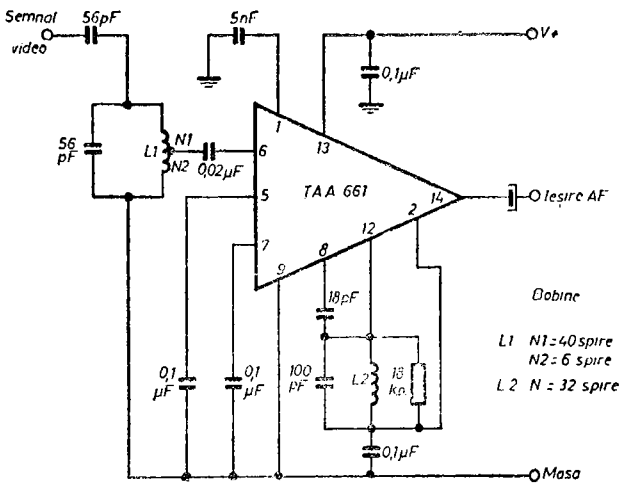
Tensiunea pe terminalul 8 în funcție de tensiunea pe terminalul 6



Caracteristica de limitare a amplificatorului



APLICAȚII TIPICE



Cale sunet TV

TBA 120 U/120 T
Amplificator-limitator FI și demodulator MF

DESCRIERE GENERALĂ

TBA 120 U/120 T sînt destinate realizării căii sunet în receptoarele TV (MF). Incorporează următoarele etaje:

- amplificator-limitator FI
- demodulator MF simetric cu coincidență
- stabilizator de tensiune
- preamplificator AF
- etaj de comandă a volumului sunetului în c.c.
- ieșire AF de nivel constant pentru înregistrare video
- intrare AF auxiliară pentru recepție multistandard sau lector video

TBA 120 U folosește acord inductiv, iar TBA 120 T filtre ceramice

CARACTERISTICI NOTABILE

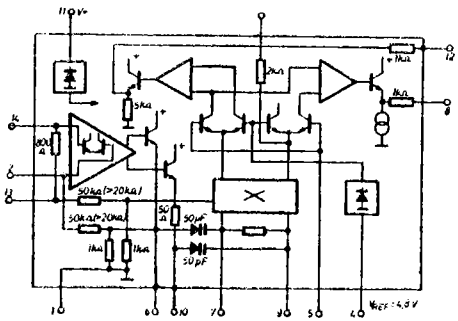
- antenuator electronic; înlocuiește controlul de volum convențional AC
- ordinul reducerii volumului 70 dB minim
- sensibilitate 3 dB la o tensiune de limitare 30 μV tipic
- rejecție MA: 50 dB la 500 μV minim
- plaja tensiunii de alimentare 6...18 V
- conectare comodă la video înregistrare
- alinierea demodulatorului cu o bobină
- număr redus de componente externe

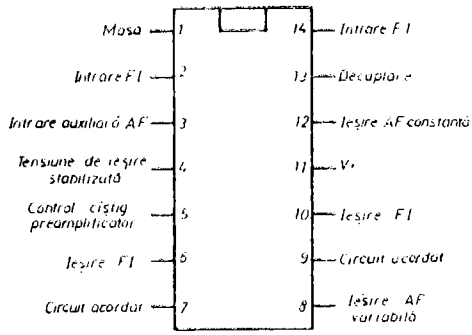
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
TBA 120 U	(*)	plastic 14	−25°C... +70°C
TBA 120 T	(*)	plastic 14	−25°C... +70°C

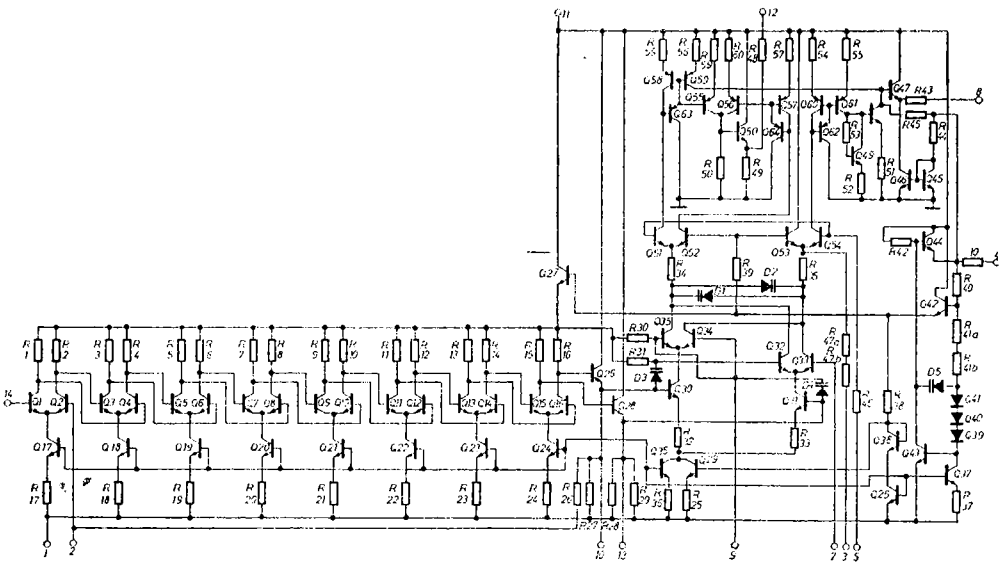
(*) Circuite în curs de omologare

SCHEMA BLOC ȘI CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)





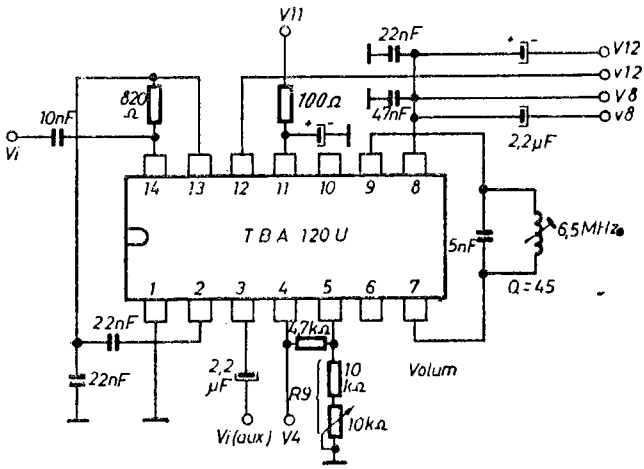
SCHEMA ELECTRICĂ



VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	18 V
Tensiunea V_5	6 V
Curentul I_4	5 mA
Domeniul de frecvență	0...12 MHz
Gama temperaturilor de funcționare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncțiunii	+125°C
Puterea disipată	500 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	200°C/W

SCHEMA DE TEST



PERFORMANȚE ELECTRICE *(Nota 1)*

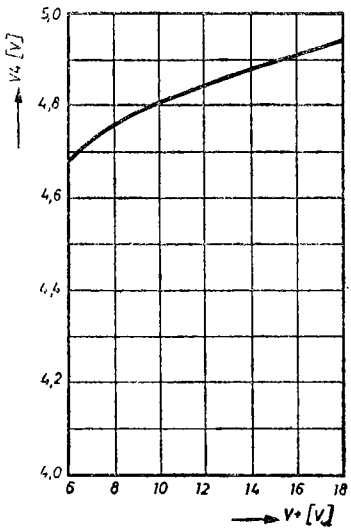
Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curentul de alimentare, $I+$	R_S=10 kΩ V_i=0	9		18	mA
Tensiunea stabilizată, V_4		4,2		5,5	V
Tensiunea de ieșire de joasă frecvență V_8 (*Nota 2*)	V_i=10 mV f_0=6,5 MHz Δf=±50 kHz f_{mod}=1 kHz R_5=20 kΩ Q=45	1	1,3		V_{ef}
Tensiunea de ieșire de joasă frecvență, V_{12} (*Nota 2*)	V_i=10 mV f_0=6,5 MHz Δf=±50 kHz f_{mod}=1 kHz Q=45	0,7	1		V_{ef}
Tensiunea de ieșire de joasă frecvență, V_8 (*Nota 3*)	V_i=10 mV f_0=6,5 MHz Δf=±50 kHz f_{mod}=1 kHz R_5=20 kΩ Q=45	0,7	1		V_{ef}
Tensiunea de ieșire de joasă frecvență, V_{12} (*Nota 3*)	V_i=10 mV f_0=6,5 MHz Δf=±50 kHz f_{mod}=1 kHz Q=45	0,5	0,7		V_{ef}
Rejecția MA, ρ_{MA}	V_i=500 μV f_0=6,5 MHz Δf=±50 kHz f_{mod}=1 kHz m=30 % Q=45	50			dB

Dinamica de reglaj, ΔU_8	V_i=10 mV f_0=6,5 MHz Δf=±50 kHz f_{mod}=1 kHz Q=45; R_5=10...20kΩ	70			dB
Sensibilitatea la intrarea în limitări, V_{im}	f_0=6,5 MHz Δf=±50 kHz f_{mod}=1 kHz Q=45		30	60	μV
Rejecţia tensiunii de brum (terminalele 11/8), K_{Br}			35		dB
Rejecţia tensiunii de brum (terminalele 11/12) K_{Br}			30		dB
Tensiunea reziduală FI, V_8	Fără dezaccentuare		20		mV
Tensiunea reziduală FI, V_{12}	Fără dezaccentuare		30		mV
Distorsiuni, K (*Nota 2*)	V_i=10 mV f_0=6,5 MHz Δf=±25 kHz mod =1 kHz		1,3		%
Rezistenţa de intrare pe terminalul 14, R_{in} (*Nota 2*)			40/5		kΩ/pF
Rezistenţa de intrare pe terminalul 14, R_{in} (*Nota 3*)			0,8/5		kΩ/pF
Amplificarea în tensiune AF (terminalele 8/3), A	R_5=20 kΩ		7,5		dB

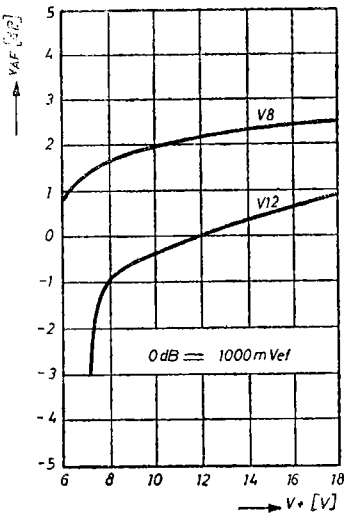
Nota 1: Măsurătorile se fac pe schema de test, la T_A=25°C; $V+$=12 V.
Nota 2: Numai pentru TBA 120 U
Nota 3: Numai pentru TBA 120 T

CARACTERISTICI TIPICE

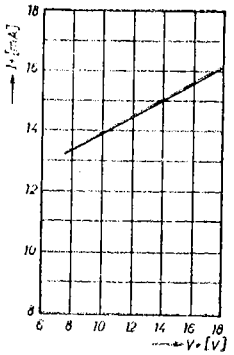
Tensiunea de ieşire V_4 în funcţie de tensiunea de alimentare $V+$



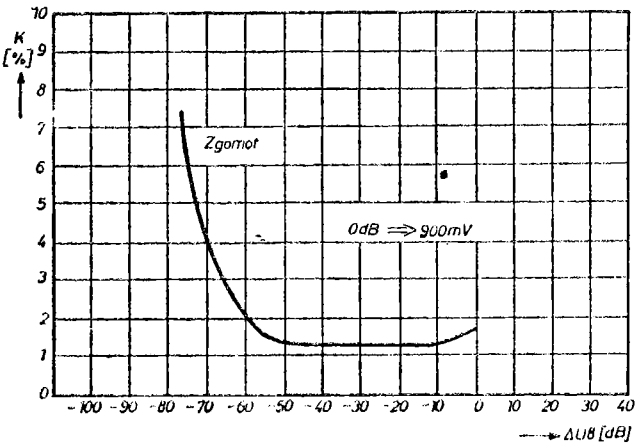
Tensiunea de ieşire de joasă frecvenţă în funcţie de tensiunea de alimentare, $V+$



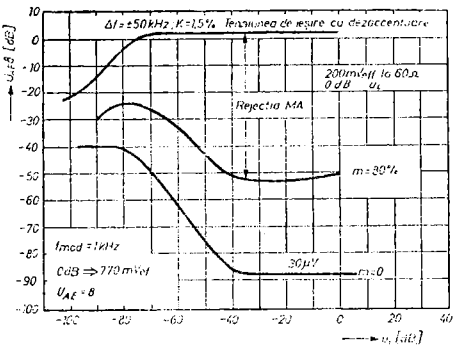
Caracteristica de alimentare



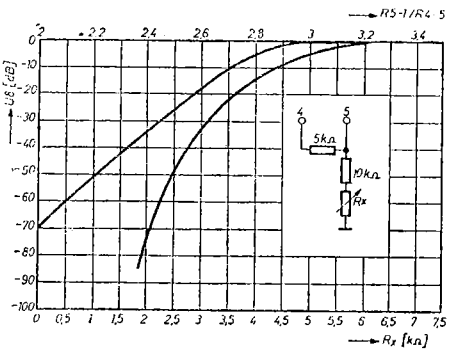
Distorsiunile în funcție de dinamica de reglaj



Rejecția MA în funcție de tensiunea la intrare



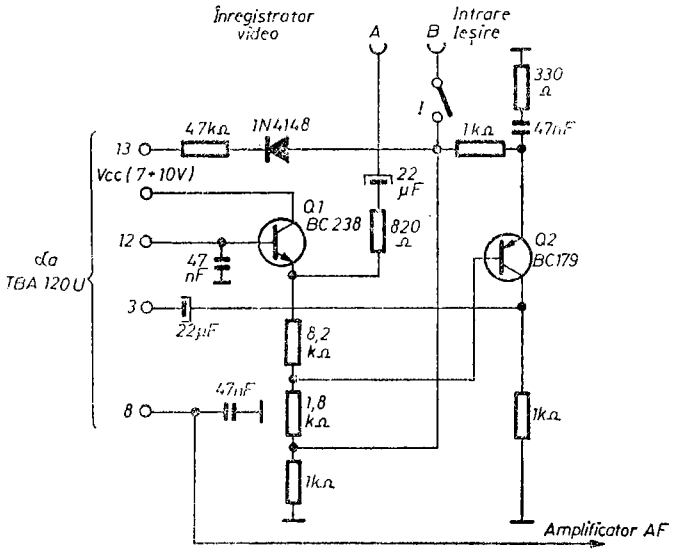
Tensiunea de ieșire V_8 în funcție de R_x și de raportul R_{5-1}/R_{4-5}



APLICAȚII TIPICE

1. Pentru calea de sunet în receptoarele TV schema utilizată derivă din circuitul de test.
2. Circuit de cuplare pentru înregistrator video-lector video.

a) Poziția înregistrare (întrerupătorul I deschis)
Semnalul AF de la terminalul 12 (nivel constant) este transmis la înregistrator prin tranzistorul Q_1 conectat ca repetor pe emitor. Q_2 este inactiv.



b) Poziţia redare (întrerupătorul *I* închis)
Semnalul AF aplicat în *A* (de la lectorul video) este amplificat de tranzistorul Q_3 şi introdus în terminalul *3* al circuitului TBA 120 U. Există un circuit de accentuare plasat în emitorul tranzistorului Q_2 pentru a compensa dezaccentuarea de la ieşirea circuitului integrat.
În timpul citirii partea de FI a amplificatorului este blocată printr-o polarizare convenabilă a terminalului *13*.

TBA 530
Matrice RGB

DESCRIERE GENERALĂ

TBA 530 este un circuit TV color care prelucrează semnalul de luminanţă şi semnalele diferenţă de culoare. Circuitul furnizează semnalele de culoare R, G, B care atacă cele trei amplificatoare finale video pentru comanda tubului cinescop tricrom.

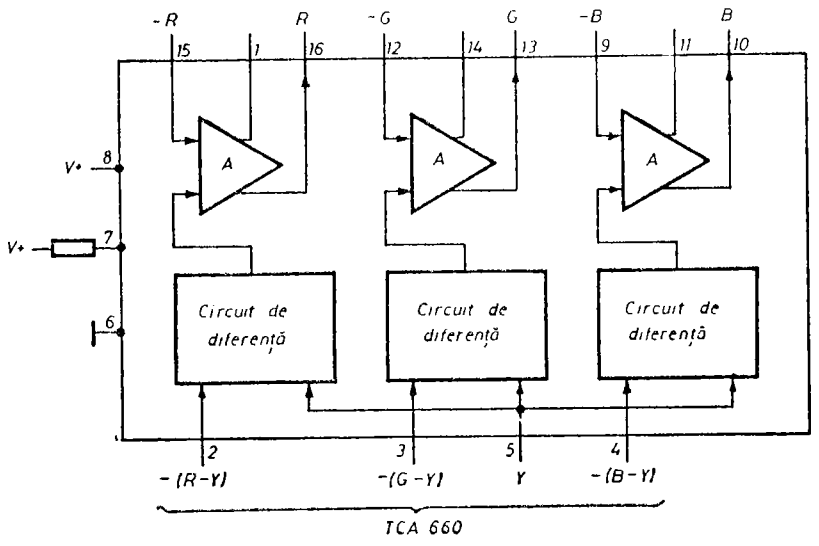
CARACTERISTICI NOTABILE

- circuitul încorporează trei preamplificatoare identice pentru obţinerea (prin matriciere) a semnalelor R, G, B pentru comanda finalilor video
- arhitectura circuitului asigură un cuplaj termic strîns între canale, şi prin aceasta un excelent echilibru termic
- identitatea canalelor conduce la o bună stabilitate şi un comportament identic cu frecvenţa.

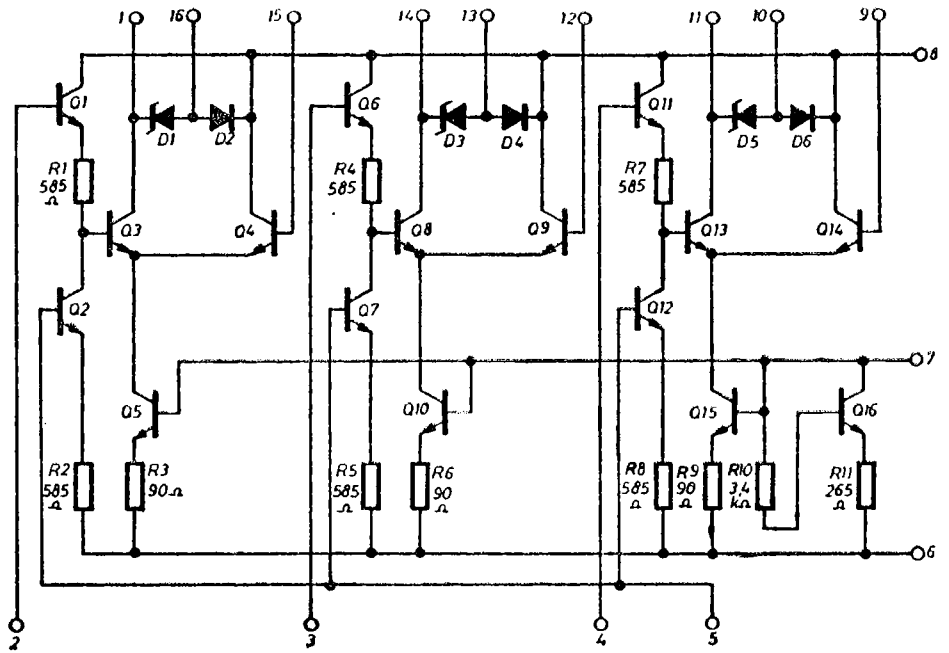
CODIFICARE

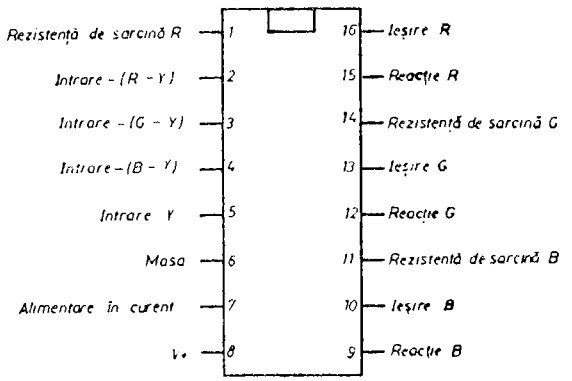
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
TBA 530	423.112.530.1189	plastic 16	−25°C... +70°C

SCHEMA BLOC



SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)





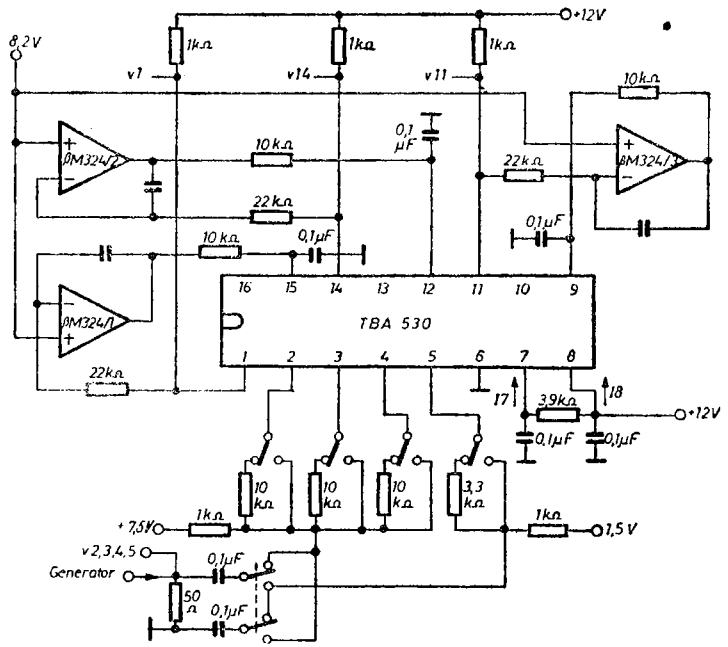
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	13,2 V
Curentul prin rezistenţele de sarcină *R*, *G*, *B*	10 mA
Curentul la terminalele de ieşire *R*, *G*, *B*	50 mA (Nota 1)
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C

Puterea disipată	500 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W

Nota 1:
În cazul unor defecţiuni cum ar fi străpungerea colector-bază a tranzistoarelor finale video, se admite un curent maxim de 50 mA între terminalul 8 şi terminalele 10, 13, 16, cu condiţia ca puterea disipată de circuit să nu depăşească 500 mW.

SCHEMA DE TEST



PERFORMANŢE ELECTRICE (*Nota* 2)

Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Curent de alimentare, I_8			30		mA
Curent de polarizare, I_7			2,5		mA
Amplificarea semnalului de luminanţă/amplificarea semnalelor de crominanţă	*Nota 3* f=0,5 MHz	0,9		1,1	
Rezistenţa la intrările de crominanţă, $R_{2,\ 3,\ 4}$	f_1=1 kHz		60		kΩ
Capacitatea la intrările de crominanţă	f=1 MHz		3		pF
Rezistenţa la intrarea de luminanţă, R_5	f=1 kHz		20		kΩ
Capacitatea la intrarea de luminanţă, C_5	f=1 MHz		10		pF
Banda amplificatoarelor de luminanţă/crominanţă la 6 MHz	*Nota* 4		−3		dB

Nota 2: Măsurătorile se fac la $T_A = 25°C$ pe schema de test. Toate tensiunile se măsoară faţă de terminalul 6 (masa).

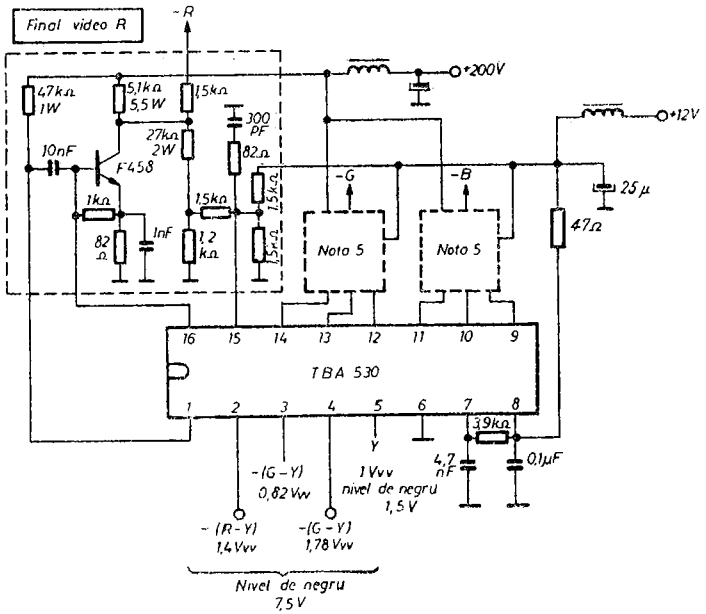
Nota 3: $A_{luminanţă} = \frac{v_{1,14,11}}{v_5}$; pentru: $v_{2,3,4} = 0$, $v_5 = 1\ V_{vv}$

$A_{crominanţă} = \frac{v_1}{v_2}; \frac{v_{14}}{v_3}; \frac{v_{11}}{v_4}$; pentru: $v_5 = 0$, $v_2 = 1{,}4\ V_{vv}$, $v_3 = 0{,}82 V_{vv}$, $v_4 = 1{,}78 V_{vv}$

Nota 4: Banda ampli. luminanţă $= 20 \log \frac{v_{1,14,11}\ (6\ MHz)}{v_{1,14,11}\ (0{,}5\ MHz)}$, pentru: $v_{2,3,4} = 0$, $v_5 = 1\ V_{vv}$

Banda ampli-crominanţă $= 20 \log \frac{v_{1,14,11}(6MHz)}{v_{1,14,11}\ (0{,}5\ MHz)}$ pentru: $v_5 = 0$, $v_2 = 1{,}4\ V_{vv}$, $v_3 = 0{,}82 V_{vv}$, $v_4 = 1{,}78 V_{vv}$

APLICAŢII TIPICE



Nota 5: Finalele video *G* şi *B* au schemele electrice identice cu cea a finalului video *R* reprezentat.

TBA 540
Circuit pentru refacerea subpurtătoarei PAL

DESCRIERE GENERALĂ

TBA 540 este un oscilator de referință pentru receptoarele TV color. Cuprinde un oscilator cu cuarț, controlat în amplitudine și fază, alături de un demodulator sincron pe 7,8 kHz (jumătate din frecvența liniilor). Cel din urmă compară fazele și amplitudinile oscilatorului cu cele ale burst-ului din semnalul video, generînd semnale pentru reglajul automat al amplificatorului de crominanță, blocarea culorii și identificare. Toate aceste funcții se obțin prin demodulare sincronă, permițînd o mare imunitate la zgomot.

CARACTERISTICI NOTABILE

- Semnal de referință R—Y, V_4 : 1,5 V_{vv}
- Ieșirea de blocare a culorii, V_7: (culoare prezentă) 12 V (culoare blocată) 0,25 V
- Gama tensiunilor de comandă a cîștigului ampli croma, V_9:
  — semnal PAL identificat: +0,2 V...+4 V
  — semnal PAL neidentificat: +4 V...+11 V

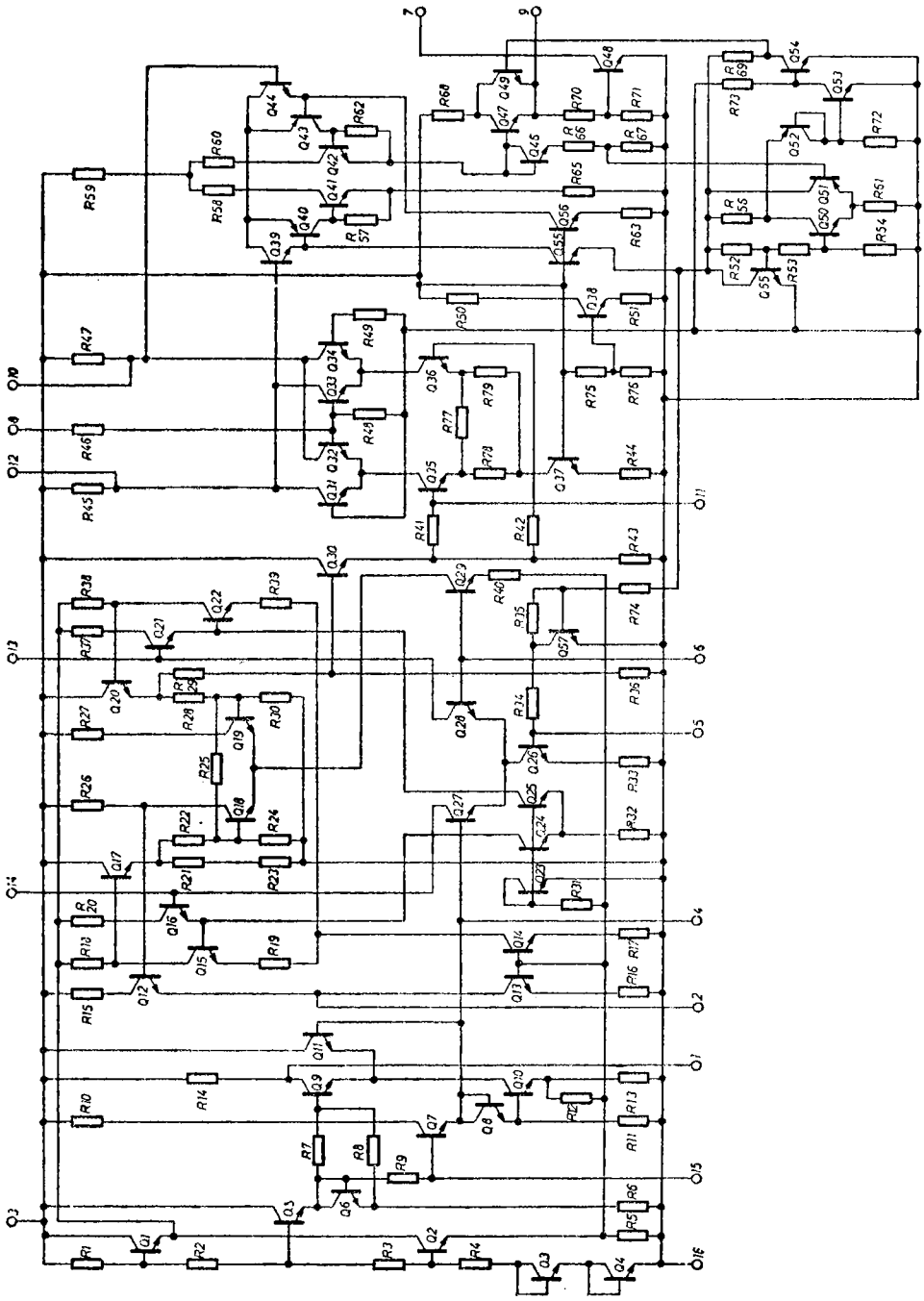
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
TBA 540	(*)	plastic 16	—25°C...+70°C

(*) circuit în curs de omologare

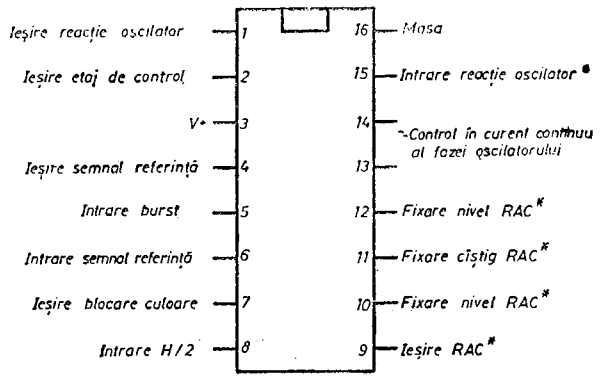
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	13, 2 V
Gama temperaturilor de funcționare	—25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	—25°C...+125°C
Temperatura joncțiunii	+125°C
Puterea disipată	650 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	100°C/W



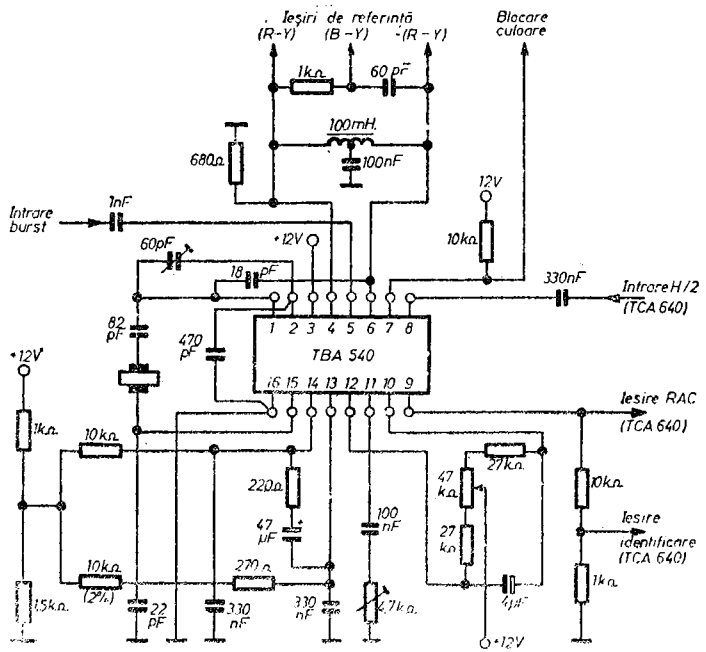
SCHEMA ELECTRICĂ

CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)



(*)RAC = reglarea automată a culorii

SCHEMA DE TEST ȘI APLICAȚIE TIPICĂ



PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 1*) TBA 540

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Amplitudinea semnalului de referință $R-Y$, V_4			1,5		V_{vv}
Tensiunea de blocare a culorii V_7					
– culoare prezentă			12		V
– culoare blocată				0,25	V
Gama tensiunilor de comandă a cîștigului amplificatorului de croma, V_9					
– semanal PAL identificat		0,2		4	V
– semnal PAL neidentificat		4		11	V
Rezistența de intrare, R_{15}			3,4		kΩ
Capacitatea de intrare, C_{15}			5		pF
Cîștigul în tensiune, G_{15-1}			4,7		
Cîștigul în tensiune, G_{15-2}	pinii 13 și 14 legați		1,3		
Viteza de variație a cîștigului G_{15-2} cu diferența de fază, $\frac{\Delta G_{15-2}}{\Delta \varphi_{5-4}}$			5 5		rad^{-1} rad^{-1}
Curentul de alimentare, I_3			33		mA

Nota 1: Măsurătorile se fac pe schema de test și aplicație tipică, la $T_A=25°C$; $V_3=12$ V; $V_5=0{,}7$ V (semnal de intrare burst); $V_8=2{,}5$ V_{vv} (intrare PAL)*

TBA 570 A/570 C
radioreceptor MA/MF

DESCRIERE GENERALĂ

TBA 570 A/570 C sînt circuite integrate monolitice destinate utilizării în radioreceptoare MA/MF portabile, auto și staționare. Recepția MF poate fi realizată cu ajutorul unui tuner și a unui demodulator de raport atașate circuitului integrat. TBA 570 A/570 C pot ataca direct un etaj final clasă B, cu ajutorul căruia pot realiza puteri la ieșire de 1...6 W.

CARACTERISTICI NOTABILE

Pentru recepția MA (unde lungi, medii și scurte), au fost integrate etajele:
- oscilator local
- mixer

- amplificator FI
- detector MA
- circuit RAA de 60 dB
- preamplificator audio
- etaj de ieșire

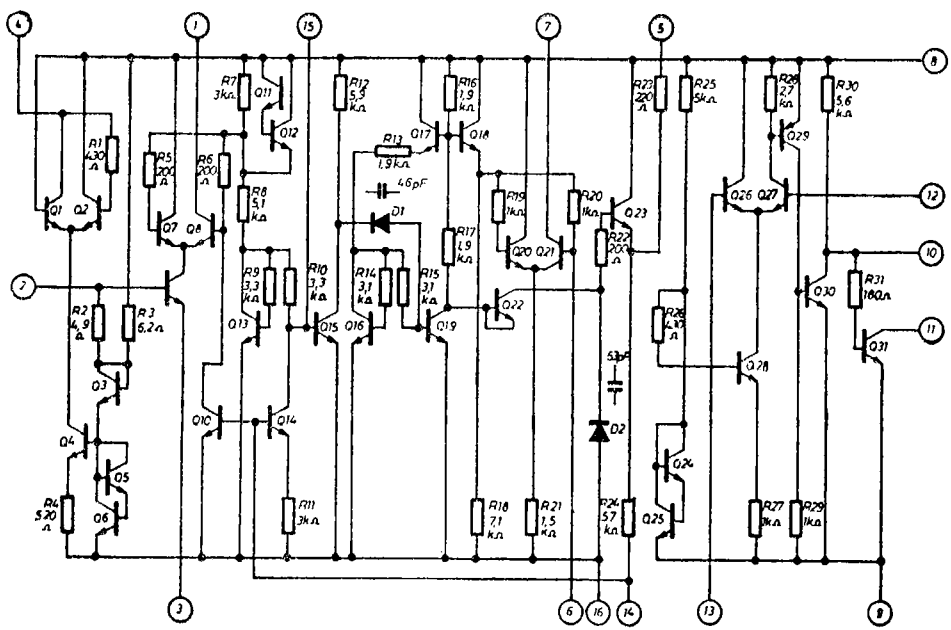
Pentru recepția MF (unde ultrascurte):

- amplificator limitator FI
- stabilizator de tensiune
- preamplificator audio
- etaj de ieșire

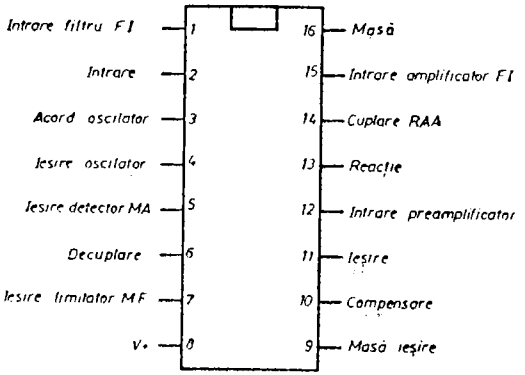
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	putere disipată
TBA 570 A	423.112.570.2182	plastic 16 cu radiator intern	600 mW
TBA 570 C	423.112.570.1188	plastic 16	500 mW

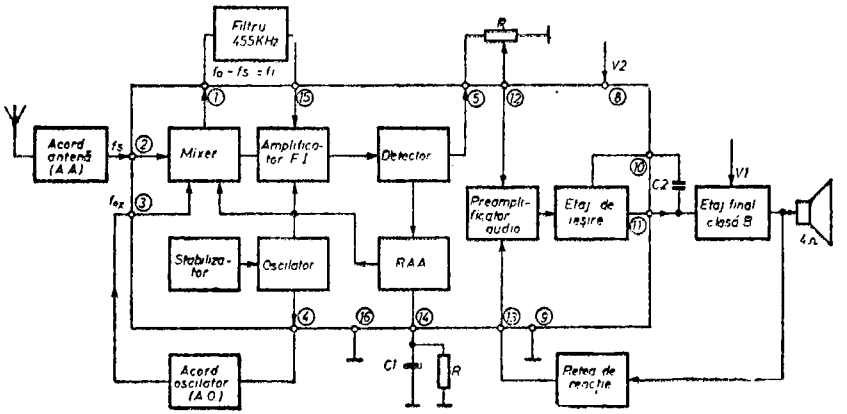
SCHEMA ELECTRICĂ



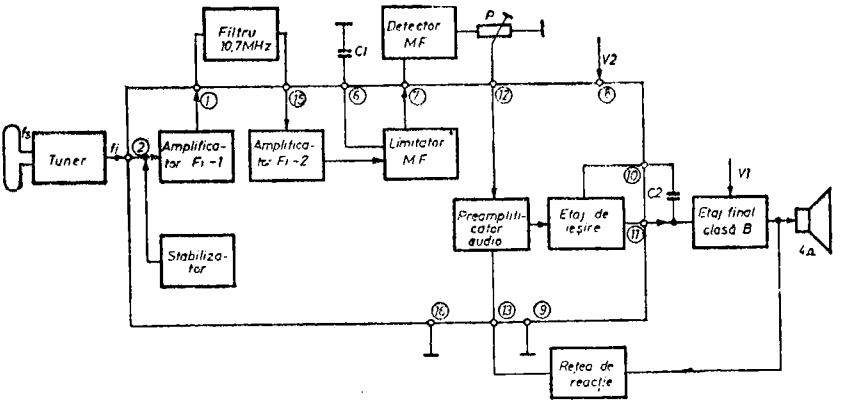
CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



SCHEMA BLOC recepţie MA



SCHEMA BLOC recepţie MF



VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiuni și curenți	Min.	Max.	Unități
V_{1-9}		18	V
V_{3-9}		3	V
V_{4-9}		8	V
V_{5-9}		4	V
V_{7-9}		18	V
V_{8-9}	3	8	V
V_{11-9}		18	V
V_{14-9}		1	V

Tensiuni și curenți	Min.	Max.	Unități
I_2		80	μA
I_6		80	μA
I_{10}		5	mA
I_{11}		50	mA
I_{12}		80	μA
I_{13}		80	μA
I_{15}		80	μA

Gama temperaturilor de funcționare	−25°C...+70°C	
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C	
Temperatura joncțiunii	125°C	
	TBA 570 A	TBA 570 C
Puterea disipată	625 mW	500 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	100°C/W	200°C/W

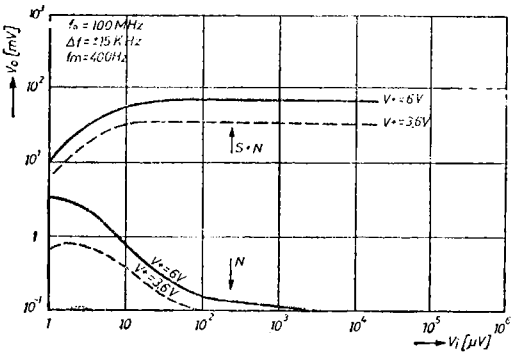
PERFORMANȚE ELECTRICE (T_A=25°C, V_{8-16}=5,3 V)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Tensiunea de saturație a tranzistorului Q_{31}, V_{CEsat}	I_C=50 mA I_B=2,5 mA			1	V
Cîștigul static în curent al tranzistorului Q_{31}, h_{FE}	I_C=50 mA	25			
Curentul total de alimentare fără elemente externe, I_8	$V_{9,16,14}$=0		12	15	mA
Tensiunea pe terminalul 2, V_{2-9}		1	1,2	1,4	V
Raportul semnal-zgomot (mod de lucru MA), S/Z	V_i=36 μV f_0=1 MHz f_m=1 kHz m=30 %	26			dB
Domeniul de lucru RAA, ΔV_o	V_i=100 μV... ...100 mV f_0=1 MHz f_m=1 kHz m=30 %			10	dB
Sensibilitate MF, ΔV_o	V_i=140 μV... ...5 mV f_0=10,7 MHz f_m=1 kHz Δf=±15 kHz			3	dB
Tensiunea pe terminalul 11, V_{11}	V_{12}=500 μV f=1 kHz	1			V
Tensiunea la ieșire (mod de lucru MA-scurte), v_o	f_0=18 MHz f_m=1 kHz m=30 % V_i=100 μV	20			mV
Tensiunea la ieșire (mod de lucru MA – medii), v_o	f_0=1 MHz f_m=1 kHz m=30 % V_i=100 μV	20			mV

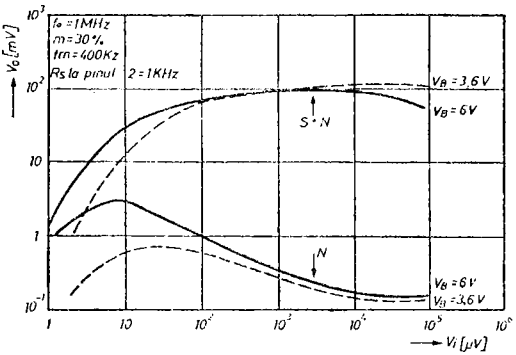
Distorsiuni pe potențiometrul de control al volumului, δ	$f_0 = 1$ MHz $f_m = 1$ kHz $V_i = 320$ μV $m = 30$ %			3	%
Tensiunea la ieșire (mod de lucru MF), v_o	$V_i = 5$ mV $f_0 = 10{,}7$ MHz $f_m = 1$ kHz $\Delta f = \pm 15$ kHz	20			mV
Raportul semnal-zgomot (mod de lucru MF), S/Z	$V_i = 5$ mV $f_0 = 10{,}7$ MHz $f_m = 1$ kHz $\Delta f = \pm 15$ kHz	55			dB

CARACTERISTICI TIPICE

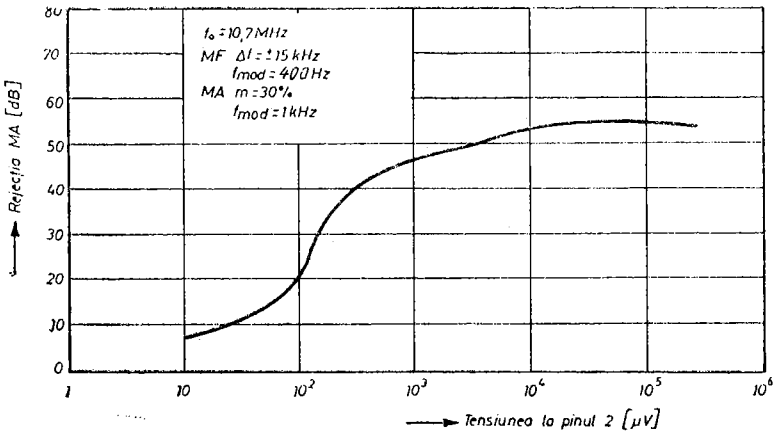
Curbe de semnal și zgomot pentru recepția MA



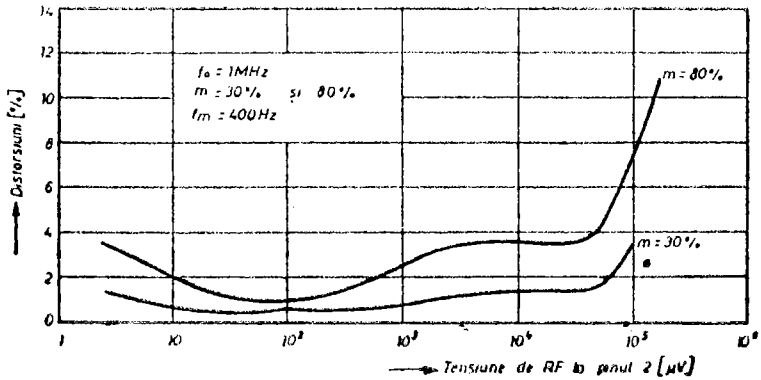
Curbe de semnal și zgomot pentru recepția MF



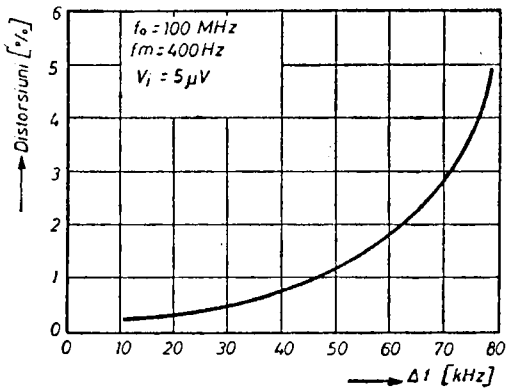
Rejecția MA



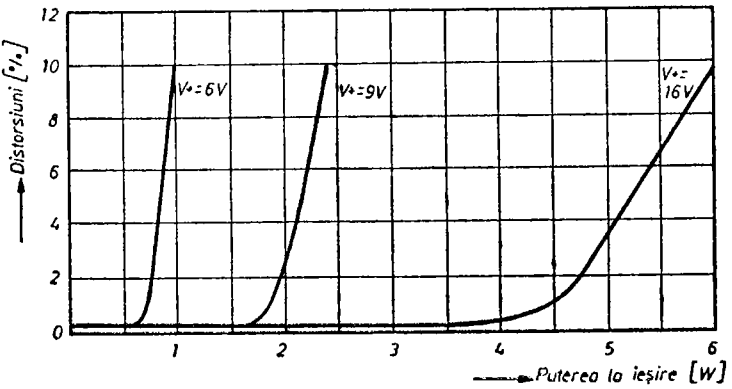
Distorsiuni la recepţia MA



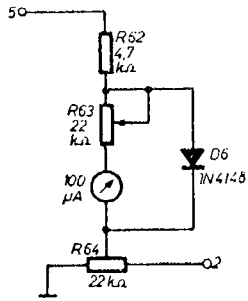
Distorsiuni la recepţia MF



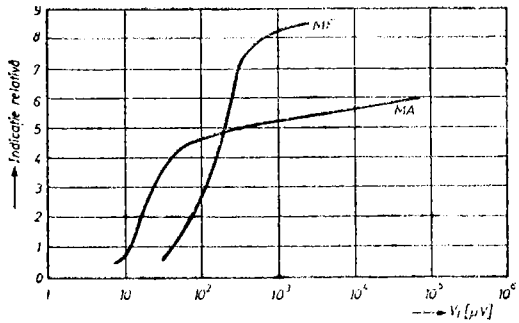
Distorsiuni ale etajului de ieşire



APLICAȚII TIPICE

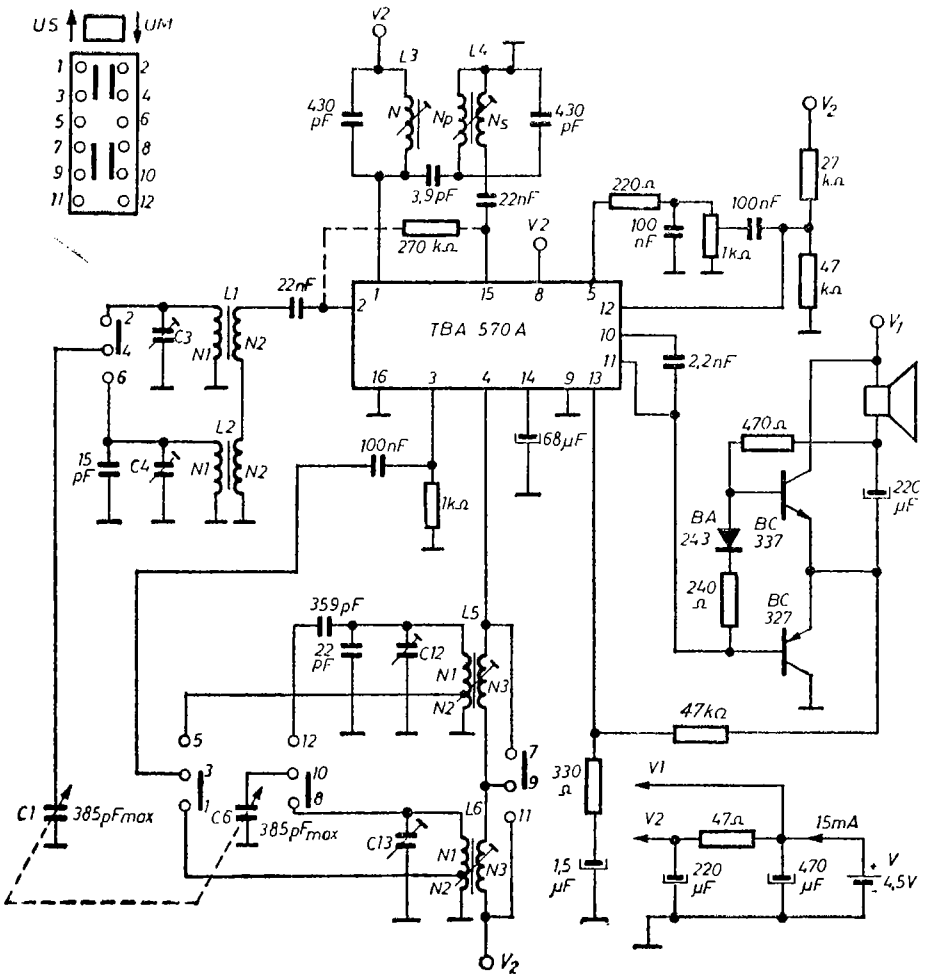


Indicator optic de acord

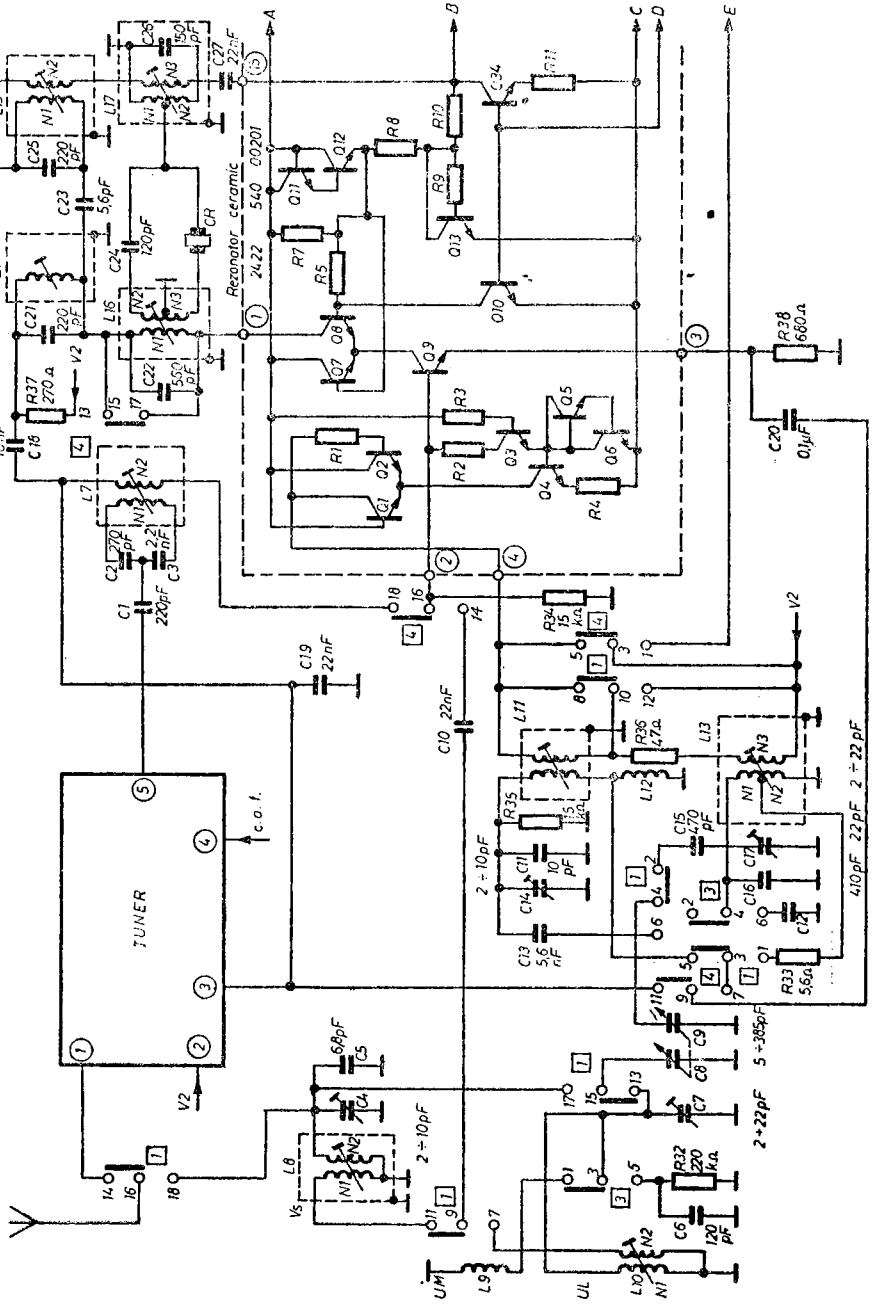


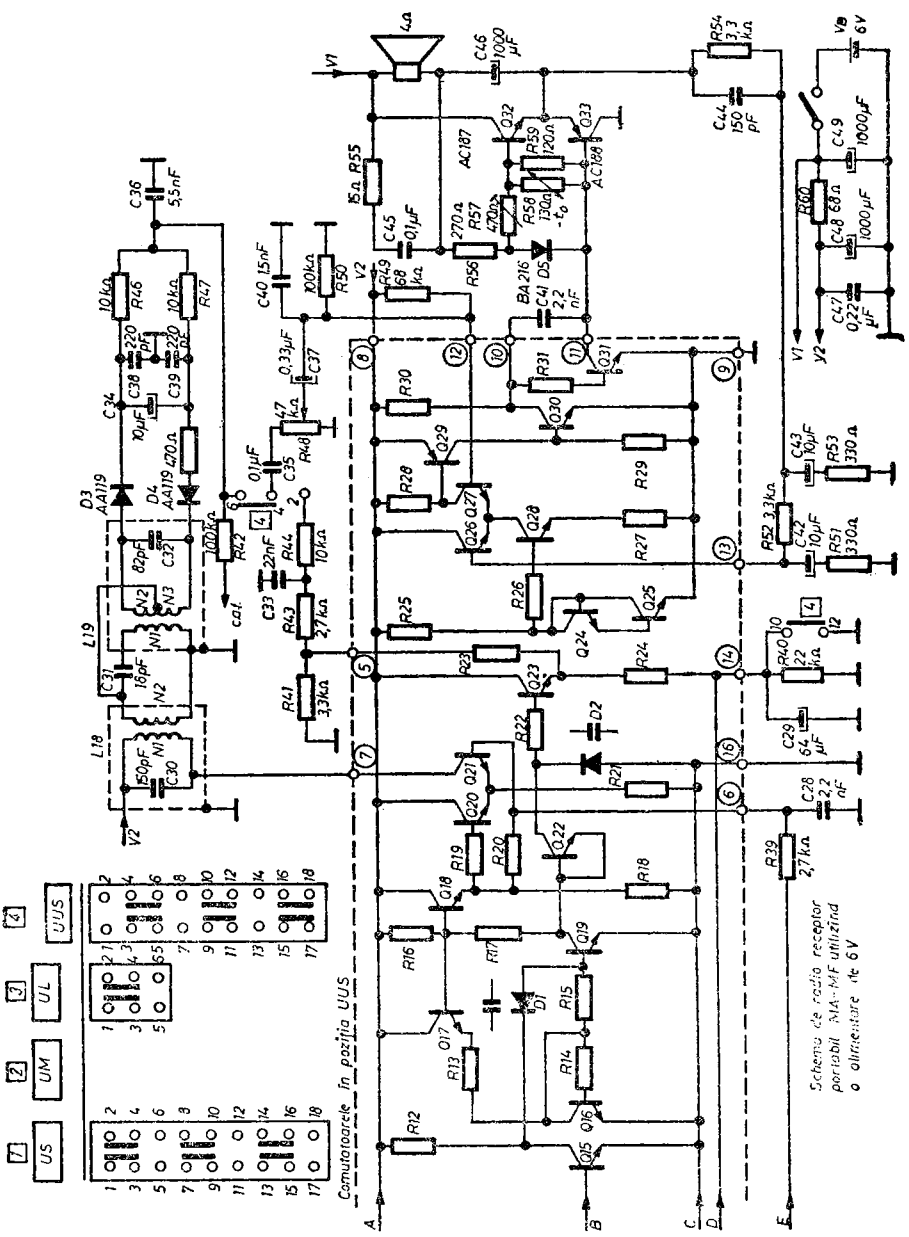
Curbe referitoare la indicatorul optic de acord

Notă: Conectarea I.O.A. este opțională



Radioreceptor cu două lungimi de undă


TUNER
Rezonator ceramic
540 00201
24.22
A
B
C
D
E
V2
c.a.f.
2÷10pF
2÷22pF
5÷385pF
410pF 22pF 2÷22pF


Comutatoarele în poziția UUS
Schema de radio receptor portabil MA-MF utilizînd o alimentare de 6V

Bobine

Cod	Funcţie	L (μ H)	Q_0	C_p(pF)	Observaţii
L_1 L_2	Antenă ferită				$N_1=11$ $N_2=2$ $N_1=60$ $N_2=4$
L_3 L_4	Filtru trece bandă FI-MA	284,5 284,5 (N_1)	100 (452 kHz) 100 (452 kHz)	430 430	 $N_p/N_s=16,7$
L_5	Oscilator UM	127 (N_1+N_2)	100 (1 MHz)	200	$N_1+N_2)/N_2=58$ $(N_1+N_2)/N_2=4,8$
L_6	Oclilator US	13 (N_1+N_2)	90 (7 MHz)	40	$(N_1+N_2)/N_2=20$ $(N_1+N_2)/N_2=4$

Performanţe tipice

Sensibilitatea (*Nota 1*)	4,5 V
Raportul semnal-zgomot (S/Z) (*Nota 2*)	47 dB
Domeniul de lucru RAA (*Nota 3*)	10 dB
Semnal maxim de intrare (*Nota 4*)	7 mV
Distorsiuni armonice (*Nota 5*)	1%
Banda FI	5,5 kHz

Nota 1: 10 mV măsuraţi pe potenţiometrul de volum; $f_0=1$ MHz, $f_m=1$ kHz; $m=0,3$

Nota 2: 1 mV la intrare, $f_0=1$ MHz, $f_m=1$ kHz, $m=0,3$

Nota 3: $V_i=100$ μV...100 mV; $f_0=1$ MHz, $f_m=1$ kHz, $m=0,3$

Nota 4: $d_{tot}\leqslant 10\%$; $f=1$ MHz, $f_m=1$ kHz, $m=0,8$

Nota 5: $f_m=1$ kHz, $m=0,3$; distorsiunile pot fi micşorate prin conectarea unei rezistenţe de 270 kΩ între terminalele 2 şi 15

Radioreceptor AM/FM de înaltă calitate

Bobine

Cod	Funcţie	L (μ H)	Q_0	C_p(pF)	N_1/N_2	Observaţii
L_7	Filtru trece bandă primul etaj FI-MF	2,7 (N_1) 1 (N_2)	90 100	82 220	10 4,5	Cuplaj relativ cu bobina de ieşire din tuner $KQ=1,2$
L_{11}	Bobină oscilator US	1,7 (N_1)	90 (10 MHz)	150	1,86	
L_{12}	Bobină US	0,18	–	–	–	
L_{13}	Oscilator UL/UM	–	140 (1 MHz)	200	49	$(N_1+N_2)/N_2=7,7$
L_{14}	Filtru trece bandă al doilea etaj	1	100	220	–	Cuplaj relativ
L_{15}	FI–MF	1 (N_1)	100	220	3	$KQ_{L_{14}-L_{15}}=1,2$
L_{16}	Filtru trece bandă	221 (N_1)	128	560	20	$N_2/N_3=1,2$
L_{17}	FI–MA	827 (N_1+N_2)	136	150	–	$N_2/N_1=36$ $(N_2+N_1)/N_3=22,4$
L_{18}	Detector de raport	1,5 (N_1)	95	150	2	Cuplaj relativ
L_{19}		2,7 (N_2+N_3)	110	82	–	$KQ_{L_{18}-L_{19}}=0,7$ $(N_2+N_3)/N_1=5,3$ $N_2=N_3$

TBA 790
Amplificator audio de 2,5 W

DESCRIERE GENERALĂ

TBA 790 este un amplificator de joasă frecvenţă destinat aplicaţiilor în gama frecvenţelor audio în care puterea utilă nu depăşeşte 2,5 W.
Circuitul conţine un etaj de intrare (preamplificator), un etaj amplificator şi un etaj de putere.
Domeniul aplicaţiilor cuprinde aparatură audio, TV, magnetofoane, picupuri şi unele aplicaţii industriale. Circuitul se prezintă în trei variante de încapsulare. Pentru produsele noi şi reproiectate se recomandă doar variantele în capsulă TABS.

CARACTERISTICI NOTABILE

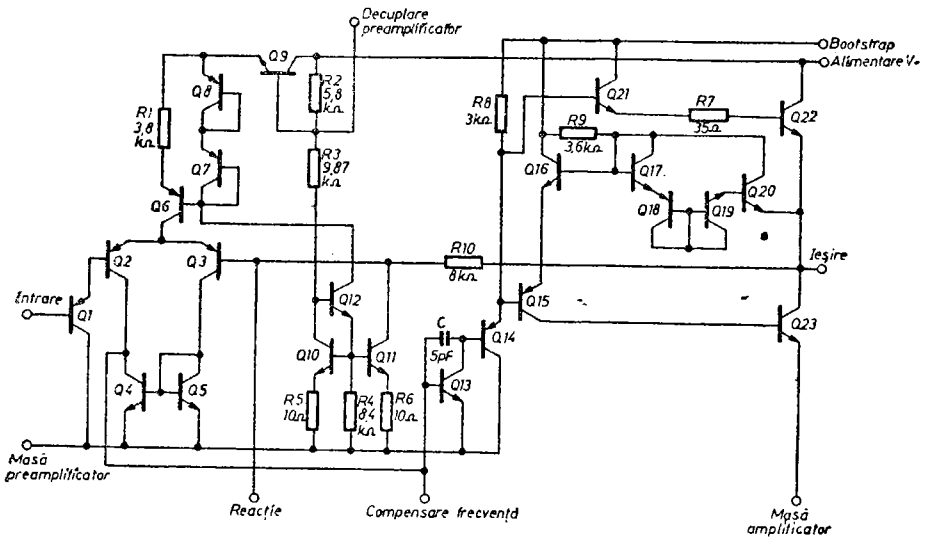
- curent de alimentare redus şi bine controlat faţă de tensiunea de alimentare
- excursia tensiunii de ieşire este aproape egală cu tensiunea de alimentare
- rezistenţa de sarcină optimă este de 8Ω
- impedanţa de intrare mare (50 MΩ)
- tensiunea de ieşire este menţinută în toleranţe strînse la $\frac{V+}{2}$ datorită generatorului de curent de referinţă
- distorsiuni de racordare practic inexistente

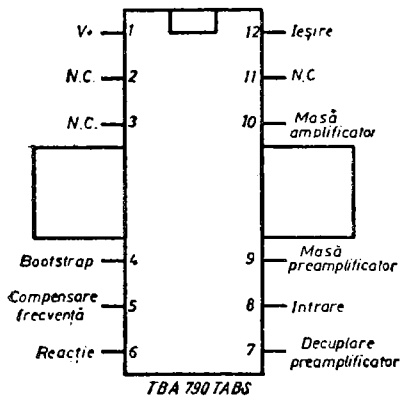
CODIFICARE

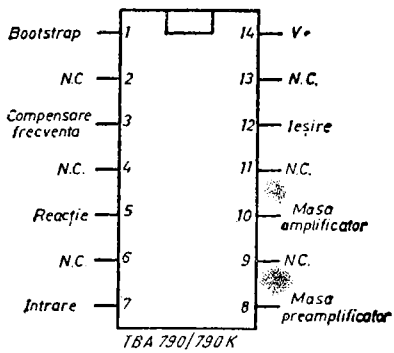
marcaj	cod	capsulă	putere
TBA 790 T	423.112.790.3199	TABS T	2,5 W
β 790 AT	423.112.790.4191	TABS T	1,7 W
β 790 T	423.112.790.5196	TABS T	1,3 W
TBA 790 D	423.112.791.3199	TABS D	2,5 W
β 790 AD	423.112.791.4195	TABS D	1,7 W
β 790 D	423.112.791.5191	TABS D	1,3 W
TBA 790 S	423.112.792.3194	TABS S	2,5 W
β 790 AS	423.112.792.4199	TABS S	1,7 W
β 790 S	423.112.792.5195	TABS S	1,3 W
TBA 790 U	423.112.793.3198	TABS U	2,5 W
β 790 AU	423.112.793.4194	TABS U	1,7 W
β 790 U	420.112.793.5199	TABS U	1,3 W
TBA 790	(*)	plastic 14/radiator intern	
TBA 790 K	(*)	plastic 14/radiator cu coarne	

(*) modele vechi care nu se mai fabrică

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)







[1] Radiatorul este legat constructiv la masa preamplificatorului

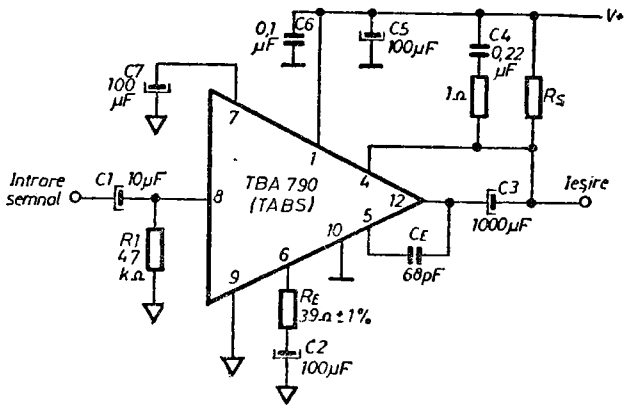
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	+4 V...+15 V +4 V...+9 V (TBA 790)
Tensiunea de intrare	−0,5 V...+15 V −5 V...+9 V (TBA 790)
Curent de vîrf repetitiv la ieşire	1,5 A
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C

	TABS T,D	*TABS, SU*
Rezistența termică joncțiune-ambiant	80°C/W	70°C/W
Rezistența termică joncțiune-capsulă	10°C/W	12°C/W

Circuitul integrat TBA 790 nu are inclusă în structura sa protecții la temperatură și la scurtcircuit a ieșirii la $V+$ sau masă. În cazul atașării unui radiator necorespunzător, puterea disipată conduce la depășirea valorii $T_{jmax}=+125°C$ și la posibilitatea distrugerii circuitului. Un scurtcircuit accidental la $V+$ sau masă a terminalului de ieșire va duce la distrugerea etajului de putere de ieșire.

SCHEMA DE TEST



PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 1*)

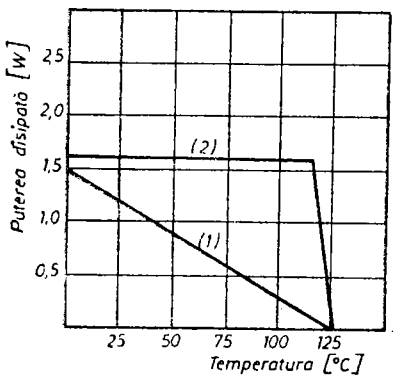
Parametrul	Condiții		Min.	Tip.	Max.	Unități
Tensiunea de alimentare			6		14	V
Curentul de intrare				50	300	nA
Tensiunea de ieșire		$V+=6$ V	2,5	2,9	3,3	V
	$V_{IN}=0$ V	9 V	4,2	4,5	4,8	V
		12 V	5,7	6	6,3	V
		14 V	6,5	7	7,5	V
Curent de alimentare		$V+=6$ V		3		mA
	$V_{IN}=0$ V	9 V		6		mA
		12 V		9		mA
		14 V		11		mA
Rezistența de intrare				50		MΩ
Cîștigul în tensiune	$V+=9$ V; $R_S=8$ Ω; $f=1$ kHz; $P_0=0,5$ W		43	46	49	dB
Tensiune echivalentă de zgomot la intrare	$V+=9$ V; $R_S=8$ Ω; $B=200$ Hz...12 kHz; $R_G=10$ kΩ			4	10	μV
Coeficient de distorsiuni	$V+=9$ V; $R_S=8$ Ω; $f=1$ kHz; $P_0=10$ mW			1	2	%
Coeficient de distorsiuni	$V+=9$ V; $R_S=8$ Ω; $f=1$ kHz; $P_0=0,5$ W			0,5	2	%
Puterea minimă pe sarcină la 10% distorsiuni, $V+=+12$ V; $f=1$ kHz $R_E=39\pm1\%$ și $C_E=68$ pF	$R_S=4$ Ω	TBA 790 T	2,5			W
		TBA 790 D	2,5			W
		TBA 790 S	2,5			W
		TBA 790 U	2,5			W

R_S=8 Ω	β 790 AT	1,7			W
	β 790 AD	1,7			W
	β 790 AS	1,7			W
	β 790 AU	1,7			W
	β 790 T	1,3			W
	β 790 D	1,3			W
	β 790 S	1,3			W
	β 790 U	1,3			W

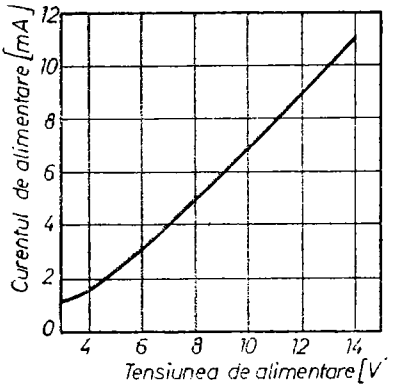
Nota 1: Măsurătorile se fac la T_A=+25°C și V_+=9 V, (dacă nu sînt specificații contrare), R_E=39Ω±1%; C_E=68 pF. Nu sînt luate în discuție variantele TBA 790 și TBA 790 K.

CARACTERISTICI TIPICE

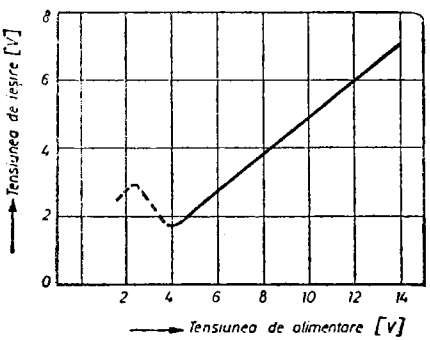
Curba de disipație în funcție de temperatura ambiantă:
1 — fără radiator extern
2 — cu radiator infinit



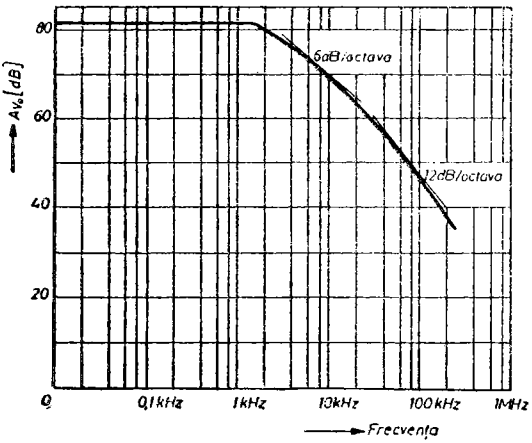
Caracteristica de alimentare



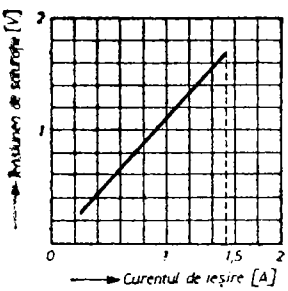
Tensiunea de ieșire statică în funcție de tensiunea de alimentare



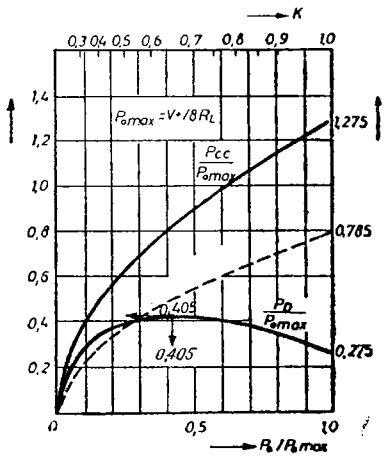
Amplificarea în buclă deschisă în funcție de frecvență



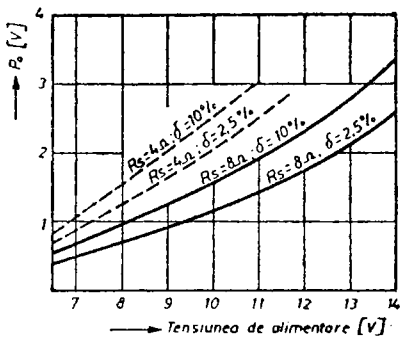
Variația tipică a tensiunii de saturație (un tranzistor final) în funcție de curentul de ieșire



Variația randamentului, a puterii consumate de la sursă (P_{cc}) și a puterii disipate în sarcină (P_s), normate la puterea de ieșire maximă (K = coeficient de utilizare)

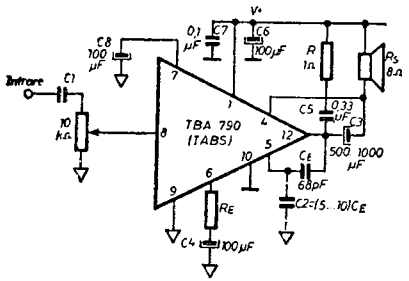


Dependența puterii de ieșire de tensiunea de alimentare

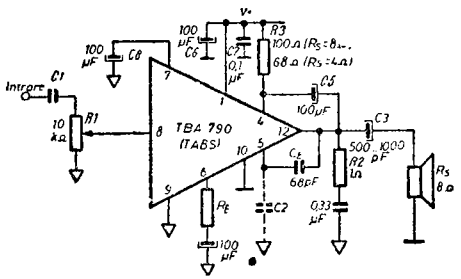


APLICAȚII TIPICE

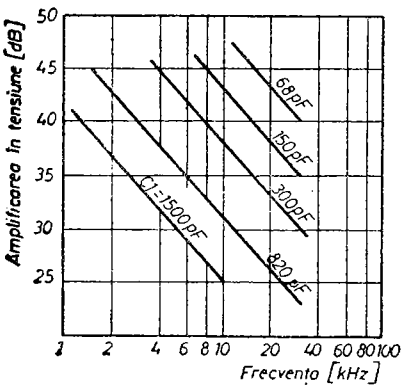
Performanțele amplificatorului TBA 790 se obțin prin realizarea corectă a cablajelor imprimate: separarea masei de „forță" de masa de semnal. Circuitul nu este protejat la încălzire excesivă și la scurtcircuit la ieșire. Inversarea introducerii în cablaj provoacă distrugerea circuitului



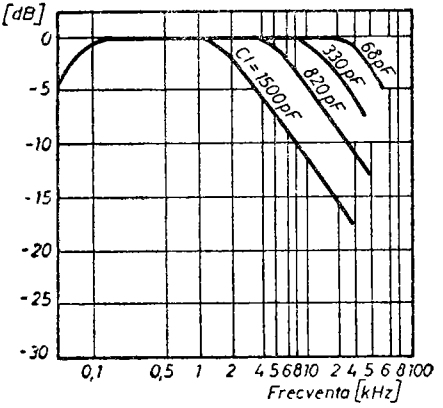
Amplificator audio cu sarcina la $V+$



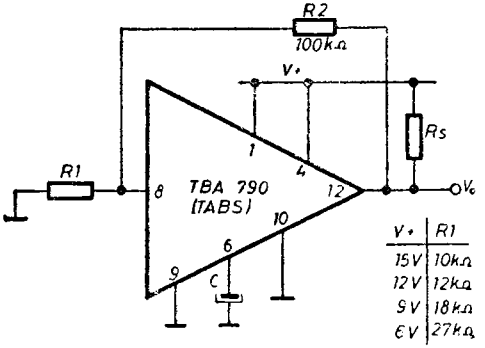
Amplificator audio cu sarcina la masă



Grafic pentru determinarea valorii capacităţii C_E pentru amplificatoarele figurate



Răspunsul în frecvenţă al amplificatoarelor figurate (P_0=0,5 W; A_V=34 dB)



Oscilator de relaxare

TBA 940/950
Sincroprocesor TV

DESCRIERE GENERALĂ

TBA 940 şi TBA 950 sînt circuite integrate monolitice destinate prelucrării sincroimpulsurilor dintr-un receptor de televiziune. Circuitul integrat primeşte semnalul video complex şi generează impulsurile de atac necesare etajelor finale de linii şi de cadre.
TBA 940 generează impulsuri negative pentru baleiajul cu tiristoare.
TBA 950 generează impulsuri pozitive pentru baleiajul cu tranzistoare.
TBA 950 este împărţit în două clase după durata impulsului de ieşire: TBA 950-1 şi TBA 950-2.

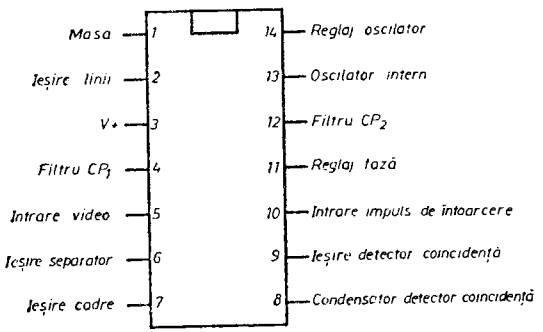
CARACTERISTICI NOTABILE

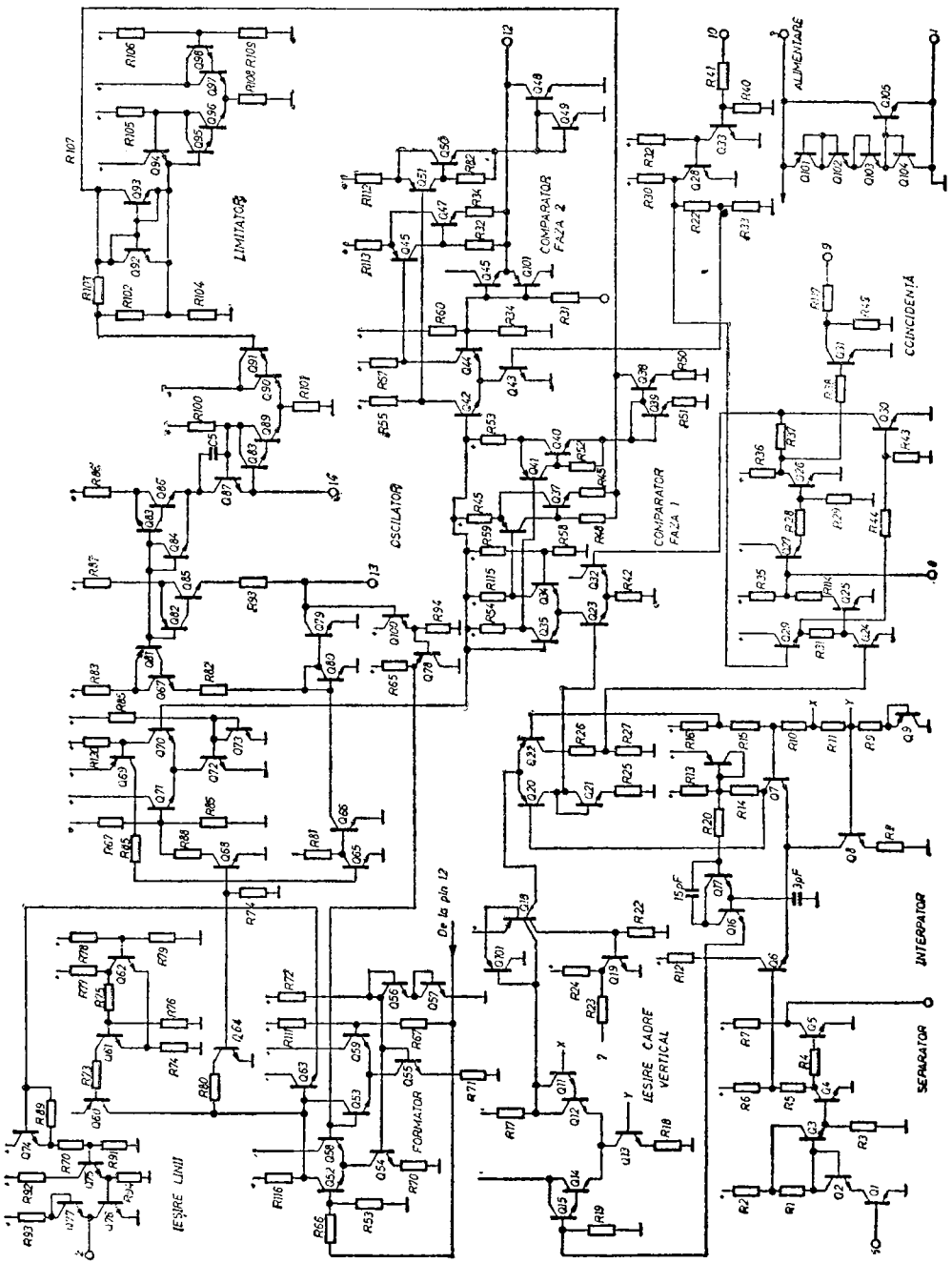
- extragerea sincroimpulsurilor din semnalul video complex
- separarea sincroimpulsurilor de cadre de cele de linii
- oscilator de linii
- bloc de protecţie a sincronizării în prezenţa perturbaţiilor
- stabilizator paralel de tensiune încorporat
- formarea în durată a impulsului de ieşire linii

CODIFICARE

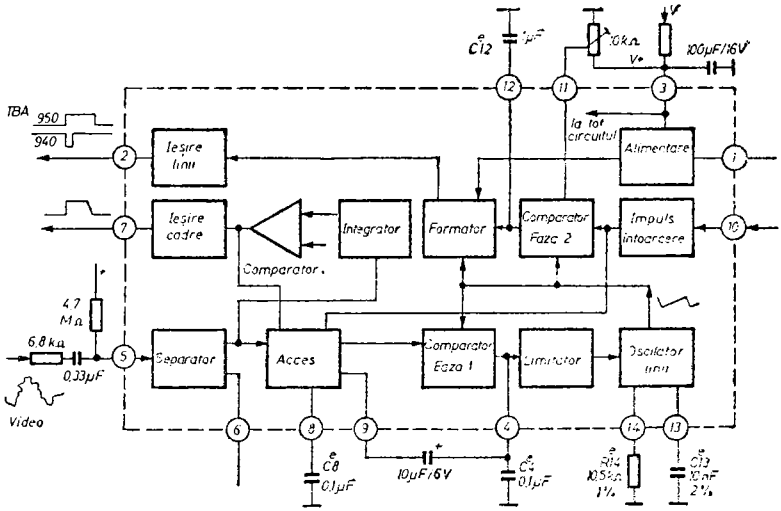
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
TBA 940	423.112.940.1114	plastic 14	0°C... +60°C
TBA 950-1	423.112.950.1112	plastic 14	0°C... +60°C
TBA 950-2	423.112.950.1116	plastic 14	0°C... +60°C

SCHEMA ELECTRICĂ
CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)




LIMITATOR
OSCILATOR
COMPARATOR FAZA 2
COMPARATOR FAZA 1
COINCIDENȚĂ
ALIMENTARE
De la pin 12
IEȘIRE LINII
FORMATOR
IEȘIRE CADRE VERTICAL
INTERPATOR
SEPARATOR

SCHEMA BLOC

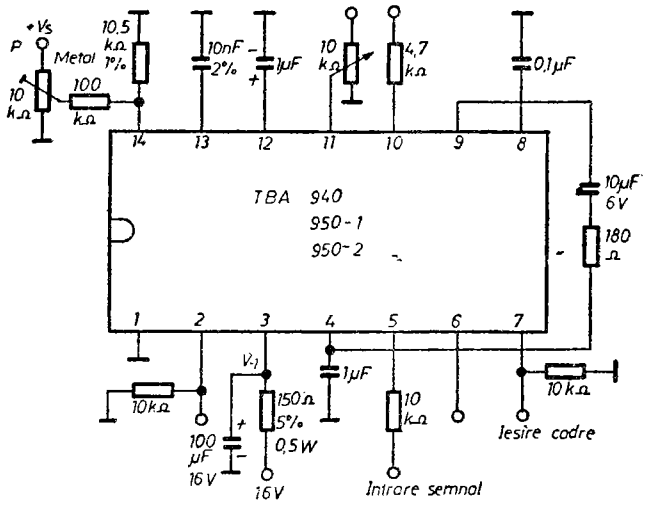


VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

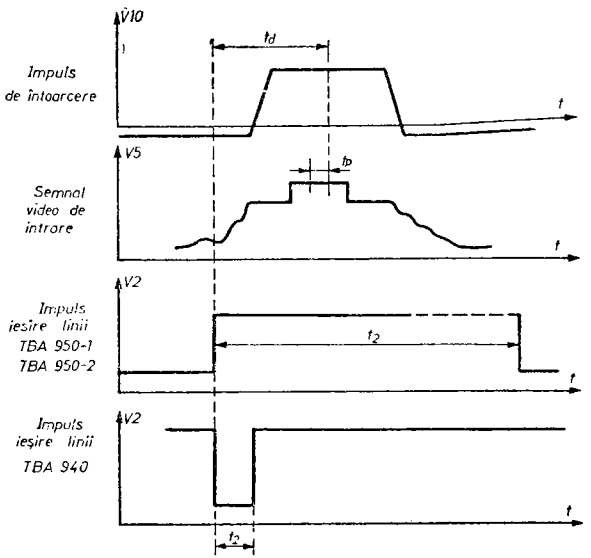
Următoarele valori sînt date la T_A=25°C şi se recomandă a nu fi depăşite chiar şi în cele mai nefavorabile cazuri de exploatare:

Tensiunea pe terminalul 2 (ieşire blocată)	+15 V
Tensiunea pe terminalul 2 (ieşire în saturaţie)	0,8 V
Curentul spre terminalul 2 (ieşire în saturaţie)	20 mA
Curentul minim spre terminalul 3	27 mA
Curentul maxim spre terminalul 3	50 mA
Tensiunea inversă pe terminalul 5	−6 V
Curentul spre terminalul 5	2 mA
Tensiunea reziduală pe terminalul 7	1,5 V
Curentul spre terminalul 7	2 mA
Curentul spre terminalul 8	5 mA
Curentul minim spre terminalul 10	0,2 mA
Curentul maxim spre terminalul 10	2 mA
Tensiunea minimă pe terminalul 11	0 V
Tensiunea maximă pe terminalul 11	V+
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+60°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	625 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	100°C/W

SCHEMA DE TEST



FORME DE UNDĂ



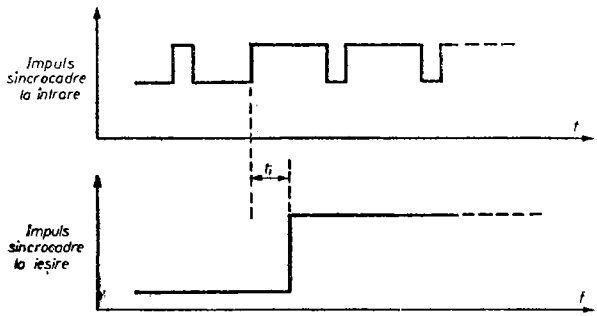
CARACTERISTICI ELECTRICE (T_A=25°C)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Tensiunea stabilizată, V_3^+	I_3=40 mA	8,9		10,5	V
Curentul de alimentare, I_3		35		50	mA
Curentul de demaraj, I_{3D} (*Nota 1*)	f=15625Hz±20 % la terminalul *2*			27	mA
Tensiunea de alimentare de la care nu mai apar impulsuri în ieșire			4,5		V
Semnalul video de intrare V_5		1	3	6	V_{vv}
Curentul de comutare pentru intrarea video, I_5		10		2000	μA
Curentul de pierderi al intrării, $-I_5$	V_5=−5 V			1	μA
Amplitudinea sincrocadrelor de ieșire, V_7	R_s=10 kΩ la masă	3,0			V
Saturația ieșirii de sincrocadre, V_{7sat}	$I_{inject\ 7}$=1 mA			1,2	V
Întîrzierea pe fronturile anterioare a sincrocadrului, t_i (*Nota 2*)		7	12	22	μs
Curentul de comutare pentru impulsul de întoarcere, I_{10}		0,2		2	mA
Amplitudinea liniilor de ieșire, V_2	R_s=10 kΩ la masă	3,0			V
Saturația liniilor de ieșire V_{2SAT}	$I_{inject\ 2}$=20 mA			0,8	V
Durata impulsului linii de ieșire, T_Z	f_0=15,625 kHz				
— TBA 950-1		22		26	μs
— TBA 950-2		24		28,5	μs
— TBA 940		4		8	μs
Tensiunea terminalului *8* pentru comutarea blocului de acces, V_8			2,4		V
Rezistența de încărcare a condensatorului din terminalul *8*			23		kohmi
Rezistența de descărcare a condensatorului din terminalul *8*			200		ohmi
Rezistențele pentru comutatorul constantelor de timp de terminal	V_8>2,4 V V_8<2,4 V		2 150		kohmi ohmi
Pragul de sus al oscilantului de linii, V_{13s}			0,62		·V+
Pragul de jos al oscilantului de linii, V_{13j}			0,38		·V+
Curentul de încărcare pentru oscilator, I_{13+}	R^e_{14}=10,5 kohmi fără semnal video		0,4		mA
Curentul de descărcare pentru oscilator, I_{13-}	R^e_{14}=10,5 kohmi fără semnal video		2,9		mA
Tensiunea pe terminalul 14, V_{14}	fără semnal video		0,5		·V+

Frecvența de oscilații liberă, f_0 (Nota 3)	R_{14}^e=10,5 kohmi C_{13}^e=10 nF	−10%	15,625	+10%	kHz
Domeniul de ajustare, $\frac{\Delta f}{f_0}$	f_0=15,625kHz		±12		%
Sensibilitatea controlului frecvenței, $\frac{\Delta f_0}{\Delta I_1}$	f_0=15,625 kHz		35		Hz/μA
Domeniul tensiunii de control pentru comparatorul de fază nr.1, ΔV_4			±1		V
Curenții de control ai comparatorului de fază 1, I_4			±1,3		mA
Cîștigul primei bucle PLL, $\frac{\Delta f}{\Delta t}$			2		kHz/μs
Banda de captură, BC	f_0=15,625 kHz	±500			Hz
Banda de menținere, BM	f_0=15,625 kHz	±500			Hz
Domeniul tensiunii de control pentru comparatorul de fază 2, ΔV_{12}			±0,6		V
Curenții de control ai comparatorului de fază 2,:					
$I_{12}+$			2,3		mA
$I_{12}-$			1,7		mA
Întîrzierea permisă între frontul anterior al impulsului de ieșire linii și frontul anterior al impulsului de intrare, t_D				20	μs
Întîrzierea dintre mijloacele impulsului de întoarcere și a sincroliniei de intrare, t_P	f_0=15,625 kHz t_D=15 μs terminalul 11 în aer	−2		±4,5	μs
Cîștigul comparatorului de fază 2, $\frac{t_D}{t_D}$			20		

Nota 1: Curentul de demaraj se definește ca fiind curentul necesar terminalului 3 pentru ca circuitul să funcționeze. Funcționarea presupune ca la terminalul 2 să apară o oscilație de frecvență 15,625 kHz±20%.

Nota 2: t_i se definește conform diagramei alăturate:



Nota 3: Se exclud toleranţele pieselor exterioare, R'_{14}, C'_{13}.

COMENTARII

Relaţia de fază dintre sincroimpulsul de intrare linii şi impulsul de întoarcere este asigurată de două comparatoare de fază. Primul sincronizează un oscilator intern cu sincroimpulsul, iar al doilea comparator de fază controlează sincronismul dintre impulsul de întoarcere şi oscilator. Comparatoarele de fază sînt astfel construite încît suprapun mijloacele impulsurilor în cauză. Viteza de răspuns a primului comparator este condiţionată de două constante de timp ce sînt comutate de o poartă care sesizează sincronismul dintre impulsul de întoarcere şi sincroimpuls. Cînd sistemul este calat (sincroimpulsul suprapus în timp peste impulsul de întoarcere) se comută constanta mare de timp, cîştigîndu-se o inerţie mare şi deci o bună comportare la paraziţii de scurtă durată.

Cînd se pierde sincronizarea, se comută constanta mică de timp, sistemul căutînd rapid intrarea în sincronism. Prin legarea terminalului 8 la masă sistemul capătă forţat o viteză mare de acţionare, utilă, de exemplu, în cazul înregistrărilor magnetice. Potenţiometrul legat la terminalul 14 corectează frecvenţa de oscilaţie liberă la 15625 Hz. În aceste condiţii circuitul posedă caracteristici simetrice de captură şi menţinere.

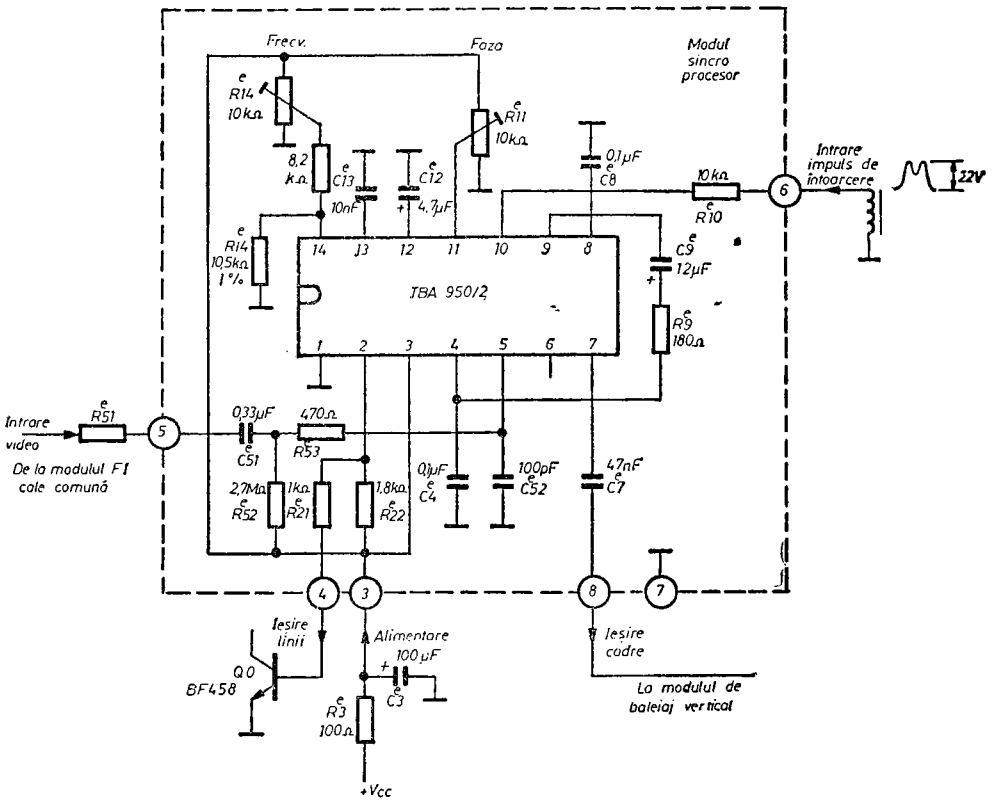
Potenţiometrul din terminalul 11 reglează „dreapta-stînga" poziţia dintre impulsul de întoarcere şi sincroimpulsul de intrare, avînd însă grijă ca sincroimpulsul să se găsească total în interiorul duratei impulsului de întoarcere.

Pe terminalul 6 se pot vizualiza impulsurile de sincronizare extrase din semnalul video complex.

Tensiunea de alimentare este stabilizată intern cu ajutorul unui regulator derivaţie. Deci alimentarea totală este foarte flexibilă şi protejată. Rezistenţa serie se dimensionează folosind relaţia:

$$\frac{U_{alim}-8{,}9\ \text{V}}{50\cdot10^{-3}} \leqslant R\,(\Omega) \leqslant \frac{U_{alim}-10{,}5\ \text{V}}{35\cdot10^{-3}}$$

APLICAȚII TIPICE



Schemă de utilizare

TCA 150
Amplificator audio de 5 W

DESCRIERE GENERALĂ

TCA 150 este un amplificator de joasă frecvență destinat aplicațiilor în gama frecvențelor audio în care puterea utilă nu depășește 5 W.

Circuitul conţine un etaj de intrare (preamplificator), un etaj [illegible]icator, un etaj de putere şi un etaj de protecţie termică. Domeniul aplicaţiilor cuprinde aparatură radio, TV, magnetofoane, picupuri şi unele aplicaţii industriale. Circuitul este montat în capsula TABS în patru variante constructive.

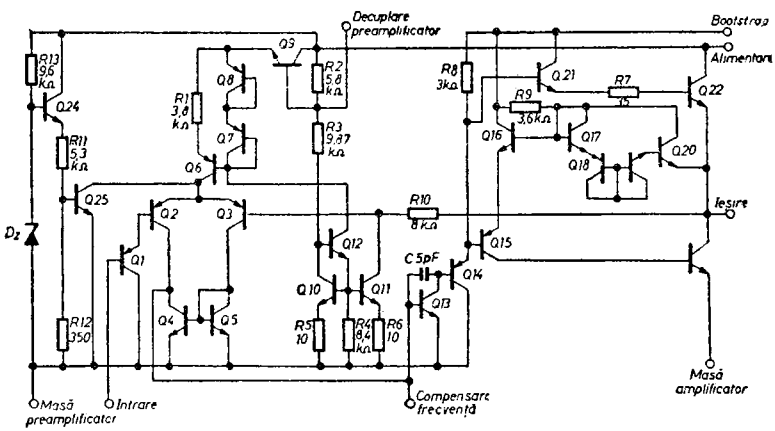
CARACTERISTICI NOTABILE

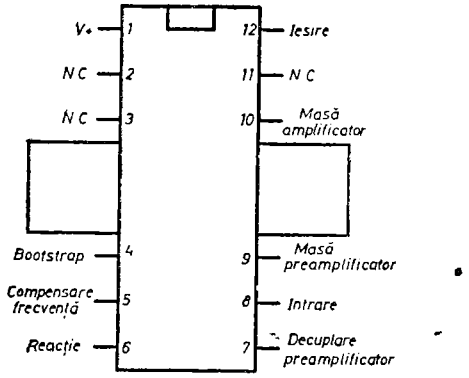
- curent de alimentare redus şi bine controlat faţă de tensiunea de alimentare
- excursia tensiunii de ieşire este aproape egală cu tensiunea de alimentare
- rezistenţa de sarcină optimă este 4Ω
- impedanţă de intrare mare (50 MΩ)
- tensiunea de ieşire este menţinută în toleranţe strînse la $\frac{V+}{2}$ datorită generatorului de curent de referinţă
- distorsiuni de racordare practic inexistente
- amplitudinea semnalului de ieşire ce corespunde intrării în funcţiune a protecţiei termice este nedistorsionată

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
TCA 150 T	423.112.150.1188	TABS T	−25°C...+70°C
TCA 150 D	423.112.151.1193	TABS D	−25°C...+70°C
TCA 150 S	423.112.152.1197	TABS S	−25°C...+70°C
TCA 150 U	423.112.153.1192	TABS U	−25°C...+70°C

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



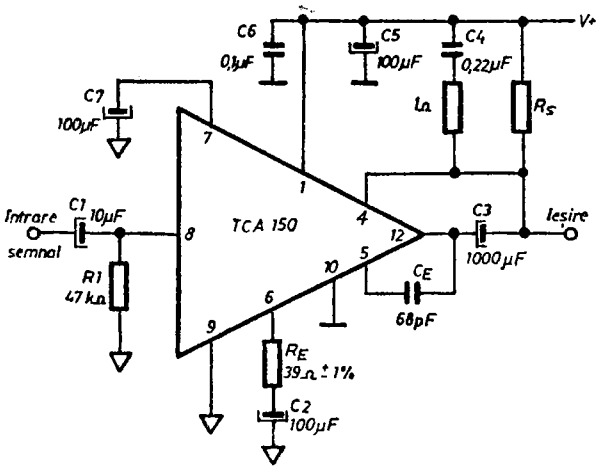


Radiatorul este legat constructiv la masa preamplificatorului.

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	+4 V...+18 V	
Tensiunea de intrare	−0,5 V...+15 V	
Curentul de vîrf repetitiv la ieşire	2,3 A	
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C	
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C	
Temperatura joncţiunii	+125°C	
	TABS T, D	TABS S, U
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	80°C/W	70°C/W
Rezistenţa termică joncţiune-capsulă	10°C/W	12°C/W

SCHEMA DE TEST



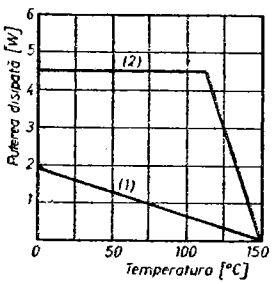
PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 1*)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Tensiunea de alimentare		6		18	V
Curentul de intrare	$V+=14$ V	50		300	nA
Tensiunea de ieșire	$V_{IN}=0$ V; $V+=$ 9 V	4,2	4,5	4,8	V
	12 V	5,7	6	6,3	V
	14 V	6,5	7	7,5	V
Curentul de alimentare	$V_{IN}=0$ V; $V+=$ 9 V		7		mA
	12 V		11		mA
	14 V		13		mA
Rezistența de intrare			50		MΩ
Cîștigul în tensiune	$V+=14$ V; $R_S=4$ Ω				
	$f=1$ kHz; $P_0=0,5$ W	43	46	49	dB
Tensiunea echivalentă de zgomot la intrare	$V+14$ V; $R_S=4$ Ω $R_G=10$ kΩ; $B=200$ Hz... 12 kHz		4	10	μV
Coeficientul de distorsiuni	$V+14$ V; $R_S=4$ Ω; $f=1$ kHz; $P=50$ mW		1	2	%
Coeficientul de distorsiuni	$V+=14$ V; $R_S=4$ Ω; $f=1$ kHz; $P=0,5$ W		0,5	1	%
Puterea minimă pe sarcină la 10% distorsiuni	$V+14$ V; $R_S=4$ Ω $f=1$ kHz; $\rho=10$%	4,5	5		W

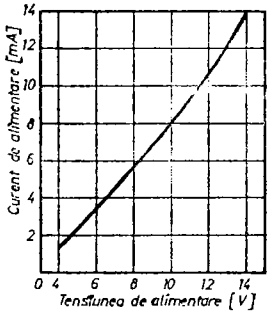
Nota 1: Măsurătorile se fac la $T_A=+25$°C și $R_E=39\Omega\pm1$%, $C_E=68$ pF.

CARACTERISTICI TIPICE

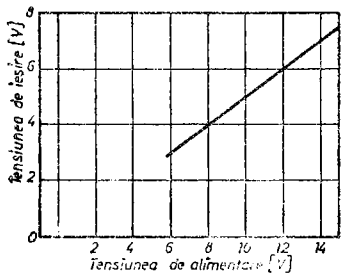
Curba de disipație în funcție de temperatura ambiantă:
1 — fără radiator extern
2 — cu radiator infinit



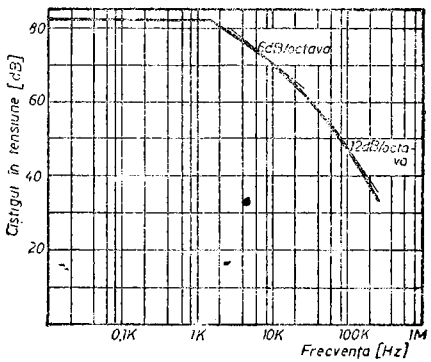
Caracteristica de alimentare



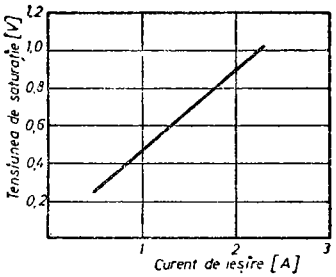
Tensiunea de ieșire statică în funcție de tensiunea de alimentare



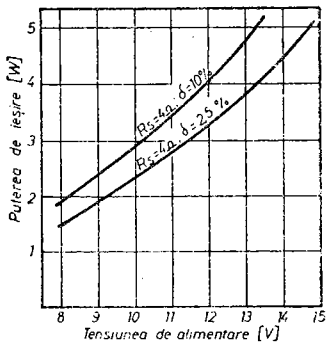
Cîștigul în buclă deschisă în funcție de frecvență



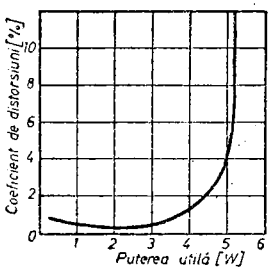
Variația tipică a tensiunii de saturație (un tranzistor final) în funcție de curentul de ieșire



Variația tipică a puterii de ieșire în funcție de tensiunea de alimentare

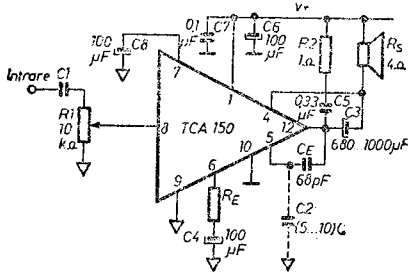


Distorsiuni armonice tipice funcție de puterea în sarcină ($V_{+}=14$ V; $R_S=4\Omega$; $f=1$ kHz)

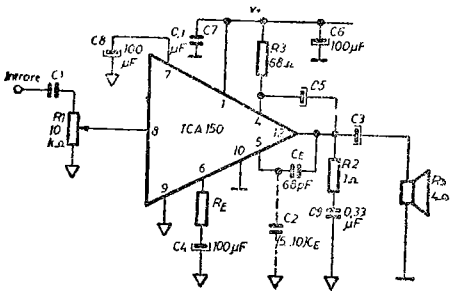


APLICAȚII TIPICE

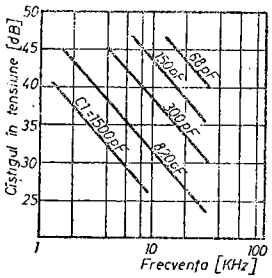
Performanțele amplificatorului TCA 150 se obțin prin realizarea corectă a cablajelor imprimate: separarea mesei de „forță" de masa de semnal. Circuitul nu este protejat la scurtcircuit la ieșire. Inversarea introducerii în cablaj provoacă distrugerea circuitului.



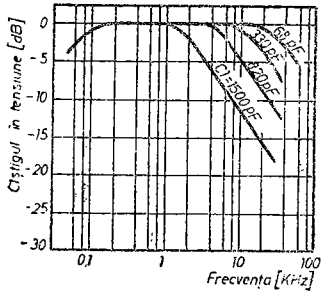
Amplificator audio cu sarcina la $V+$



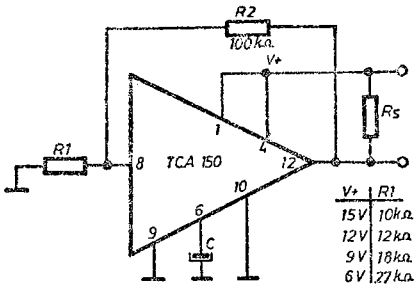
Amplificator audio cu sarcina la masă



Grafic pentru determinarea valorii capacității C_E la amplificatoarele figurate



Răspunsul în frecvență al amplificatoarelor (P_0=0,5 W; A_v=34 dB)



Oscilator de relaxare

TCA 640
Amplificator de crominanță pentru decodoarele SECAM sau PAL/SECAM

DESCRIERE GENERALĂ

TCA 640 este un amplificator de crominanță pentru decodoarele SECAM sau bisistem. Comutatoarele PAL/SECAM sînt interne și sînt acționate prin aplicarea unei tensiuni de c.c. exterioare. Pe lîngă amplificatorul de crominanță circuitul încorporează bistabilul de linii (7,8 kHz), circuitul de identificare SECAM, circuitul de blancare, circuitul de extragere a burst-ului

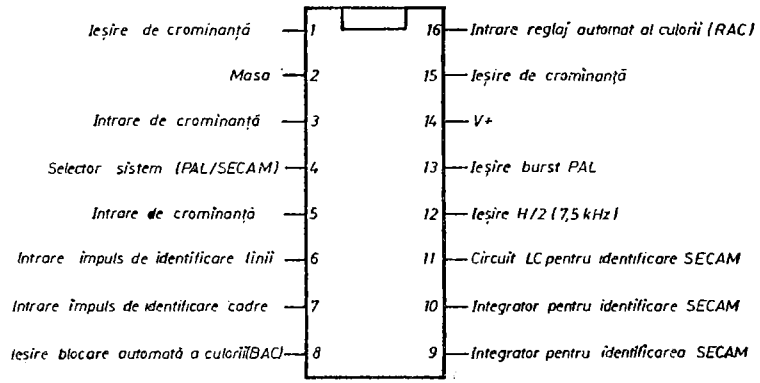
CARACTERISTICI NOTABILE

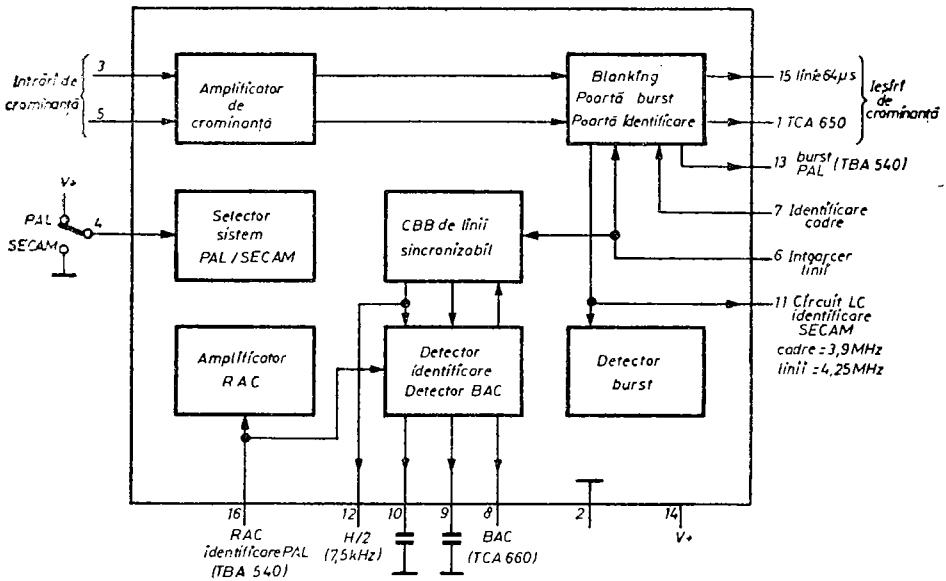
- amplificator de crominanță cu reglaj automat al culorii (RAC) încorporat
- bistabil de linii sincronizabil
- circuit de identificare SECAM încorporat
- atenuarea burst-ului la ieșirea de crominanță mai mare de 40 dB
- amplitudinea semnalului de crominanță 0,5 V_{vv} (PAL) și 2 V_{vv} (SECAM)
- circuit pentru blocarea automată a culorii (BAC) încorporat

CODIFICARE

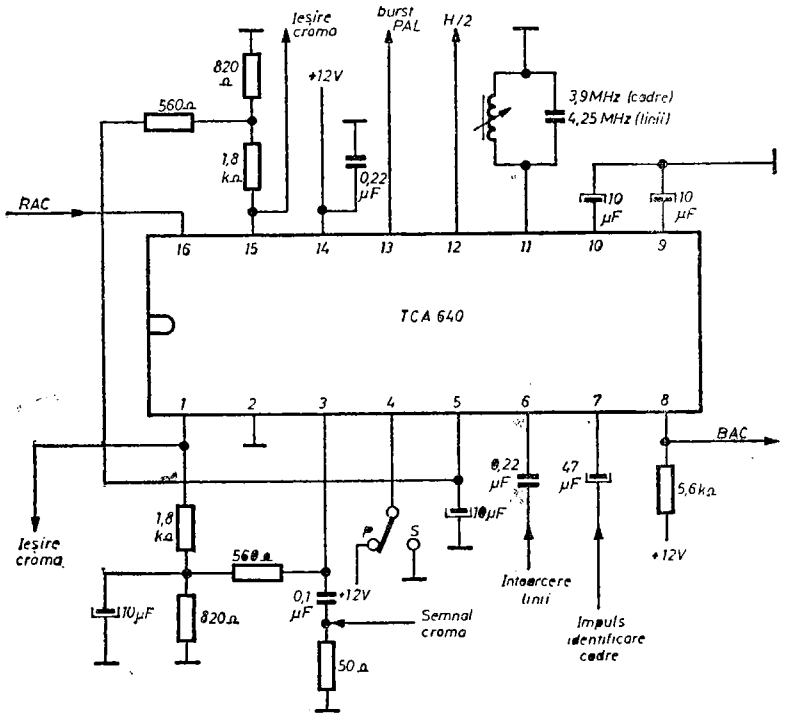
marcaj	cod	capsulă	Temperatură de funcționare
TCA 640	423.112.640.1183	plastic 16	−25°C... +70°C

SCHEMA BLOC ȘI CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)

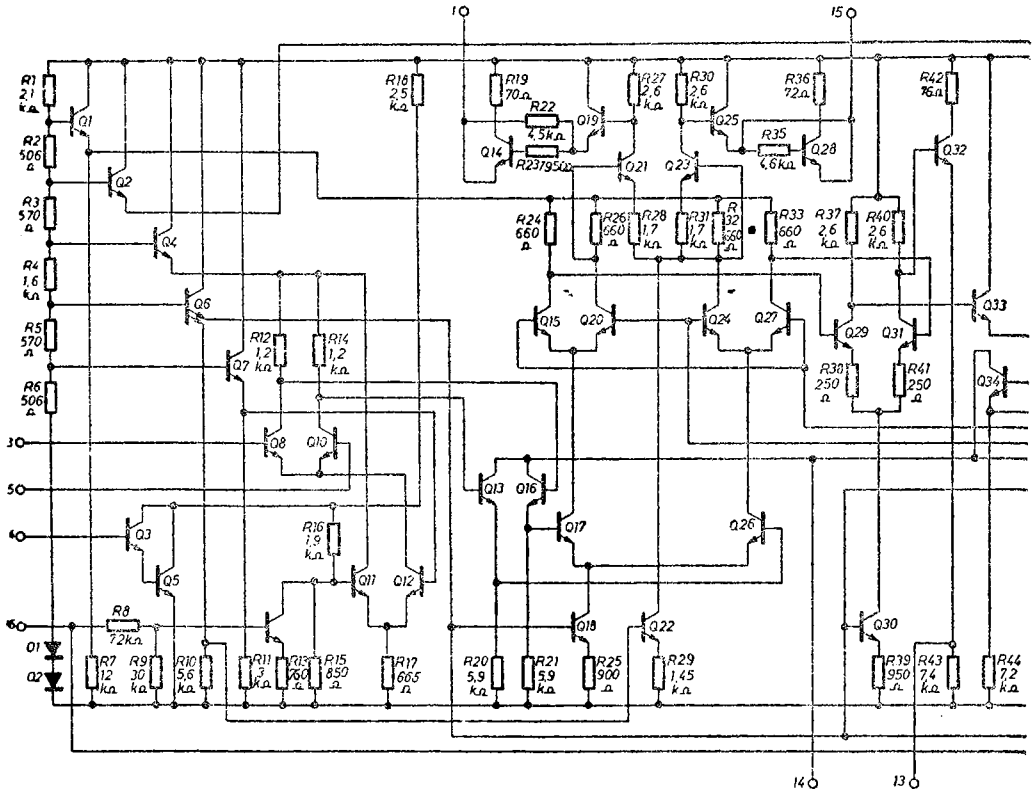

Ieșire de crominanță 1
Masa 2
Intrare de crominanță 3
Selector sistem (PAL/SECAM) 4
Intrare de crominanță 5
Intrare impuls de identificare linii 6
Intrare impuls de identificare cadre 7
Ieșire blocare automată a culorii(BAC) 8
16 Intrare reglaj automat al culorii (RAC)
15 Ieșire de crominanță
14 V+
13 Ieșire burst PAL
12 Ieșire H/2 (7,5 kHz)
11 Circuit LC pentru identificare SECAM
10 Integrator pentru identificare SECAM
9 Integrator pentru identificarea SECAM



SCHEMA DE TEST



SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU

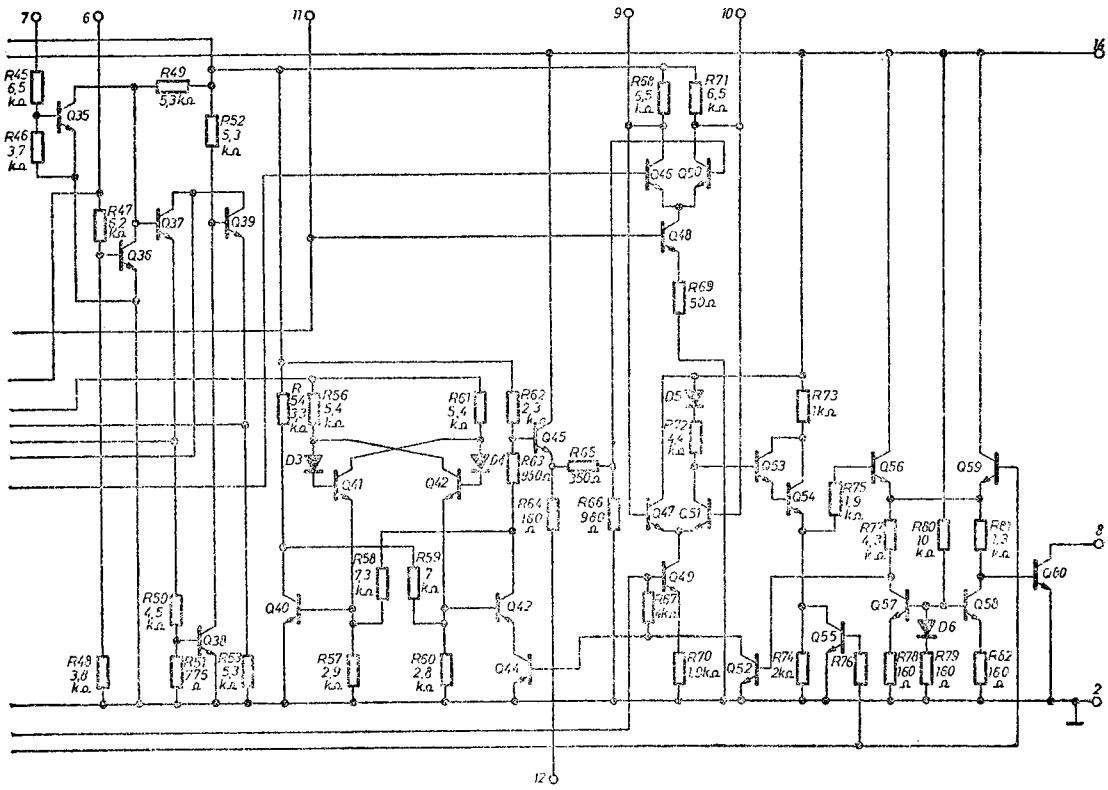


VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	13,2 V
Gama temperaturilor de funcționare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncțiunii	+125°C
Puterea disipată	625 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	100°C/W

PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 1*)

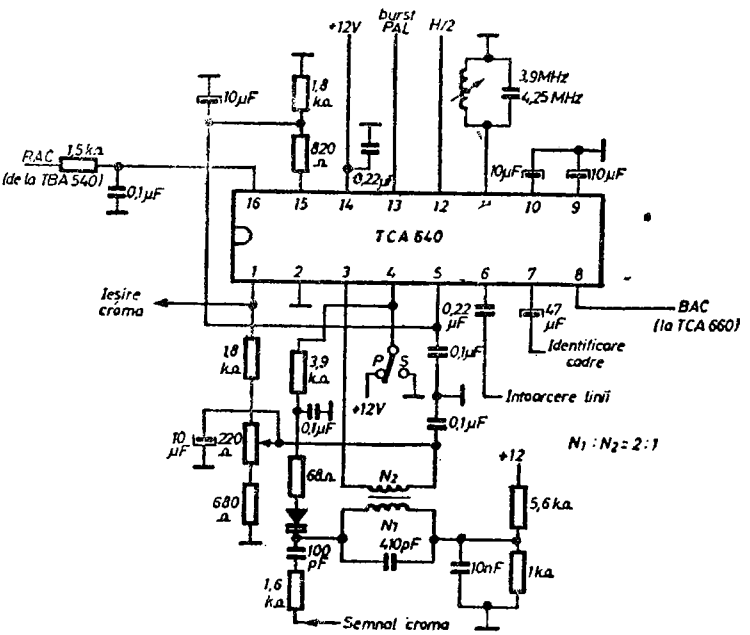
Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curentul de alimentare, I_{14}	V_{14}=12 V		37		mA
Amplitudinea semnalului croma SECAM; v_1, v_{15}	f=4,3 MHz v_3=15 mV$_{eff}$	1,8	2	2,3	V$_{vv}$



Amplitudinea semnalului croma PAL; v_1, v_{15}	f_3=4,3 MHz v_3=în domeniul de RAC 4 $mV_{eff} \leqslant v_3 \leqslant 80$ mV_{eff} 1,2 V$\geqslant v_{16}>$OV	425	500	575	mV_{vv}
Amplitudinea burst PALL v_{13}	v_3= în domeniul de RAC. Pe durata imp. întoarcere linii		1		V_{vv}
Rezistența la ieșirea de identificare SECAM, R_{11}			2,45		kΩ
Curentul la ieșirea de identificare SECAM; i_{11}	v_3=15 mV_{eff}. Pe durata imp. de identificare		2		mA_{vv}
Semnalul la ieșirea bistabilului de linii; v_{12}	*fimp.* întoarcere linii = =15 kHz	2,5	3	3,5	V_{vv}
Tensiunea de c.c. la ieșirea de BAC; V_8	funcționare alb-negru (culoarea blocată)				
	v_{16}=4 V (PAL) funcționare color			0,5	V
Tensiunea de c.c. la ieșirea de BAC; V_8	V_{16}=1 V (PAL) pe durata imp. de întoarcere linii	11,5			V
Atenuarea burst-ului la ieșirile de crominanță; $\frac{v_{1,15}}{v_{13}}$		40			dB

Nota 1: Măsurătorile se fac la T_A=25°C, pe schema de test. Toate tensiunile se măsoară față de potențialul terminalului 2 (masa)

APLICAŢII TIPICE



Schemă de utilizare

TCA 650
Demodulator de crominanţă pentru decodoarele SECAM şi PAL/SECAM

DESCRIERE GENERALĂ

TCA 650 separă şi extrage semnalele diferenţă de culoare prin demodularea sincronă a semnalului de crominanţă. Funcţionează bistandard (PAL/SECAM) este asigurată prin trei blocuri independente de selectare a sistemului comandate în c.c.

Demodulatoarele sînt dublu echilibrate, asigurînd în SECAM demodularea semnalelor MF iar în PAL demodularea semnalului MA. La demodularea MA sincronă, subpurtătoarea PAL refăcută este furnizată de circuitul TBA 540.

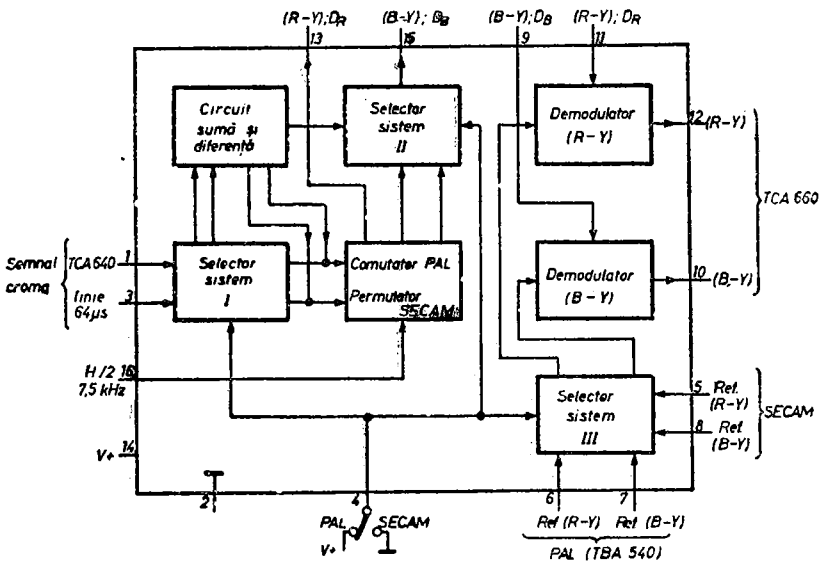
CARACTERISTICI NOTABILE

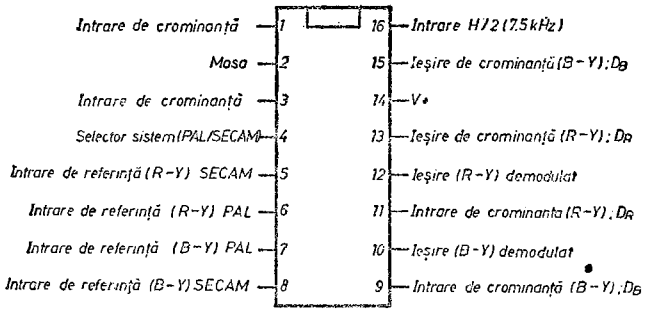
- circuit de sumă și diferență care împreună cu comutatorul PAL asigură separarea semnalelor $R-Y$ și $B-Y$
- permutator SECAM încorporat pentru separarea semnalelor D_R și D_B
- demodulatoare MA/MF dublu echilibrate cu limitator SECAM încorporat
- amplitudine mare a semnalelor diferență de culoare demodulate

CODIFICARE

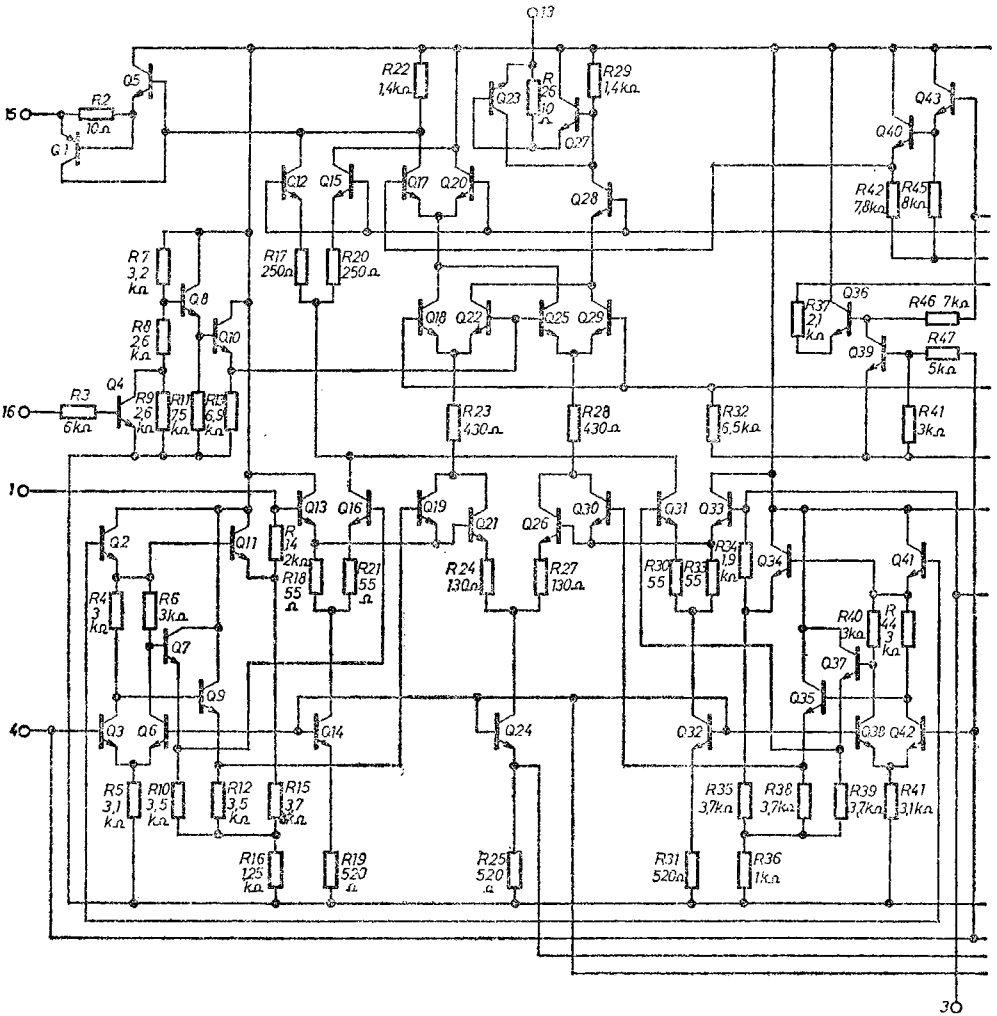
marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
TCA 650	423.112.650.1185	plastic 16	−25°C... +70°C

SCHEMA BLOC ȘI CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)



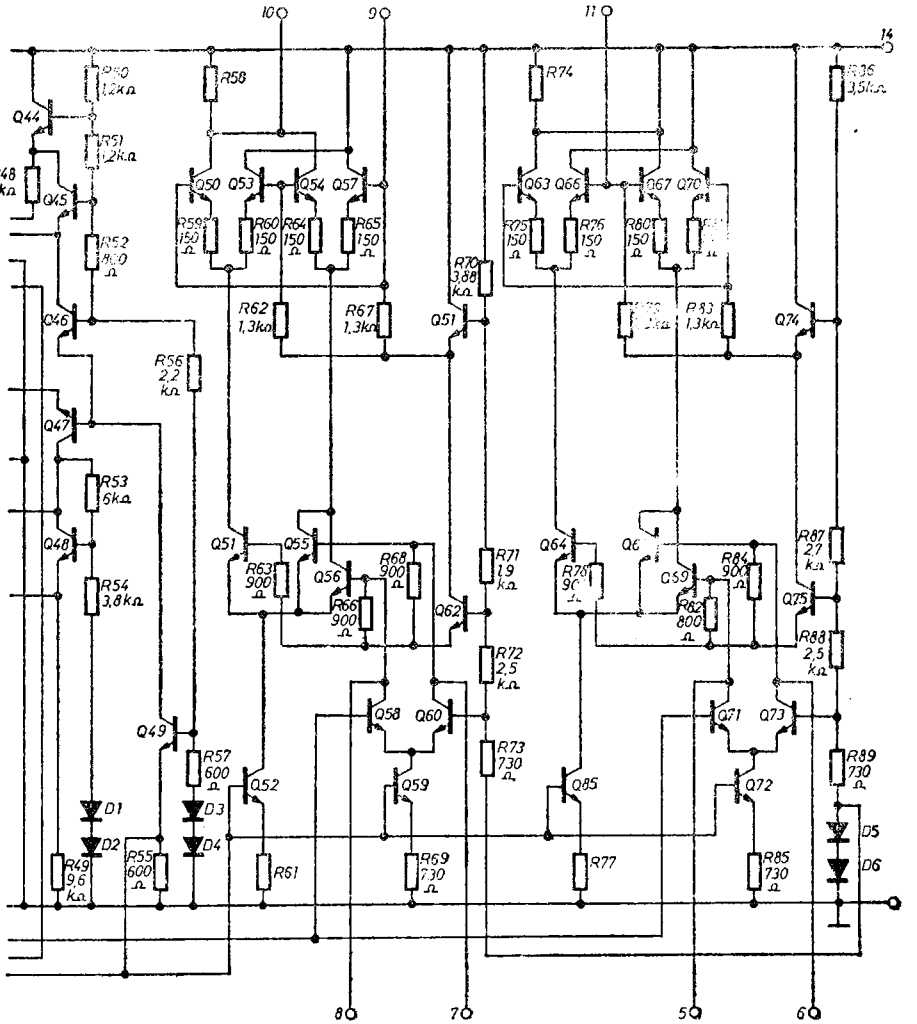

Intrare de crominanță 1
Masa 2
Intrare de crominanță 3
Selector sistem (PAL/SECAM) 4
Intrare de referință (R-Y) SECAM 5
Intrare de referință (R-Y) PAL 6
Intrare de referință (B-Y) PAL 7
Intrare de referință (B-Y) SECAM 8
16 Intrare H/2 (7,5 kHz)
15 Ieșire de crominanță (B-Y): DB
14 V+
13 Ieșire de crominanță (R-Y): DR
12 Ieșire (R-Y) demodulat
11 Intrare de crominanță (R-Y): DR
10 Ieșire (B-Y) demodulat
9 Intrare de crominanță (B-Y): DB

SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU

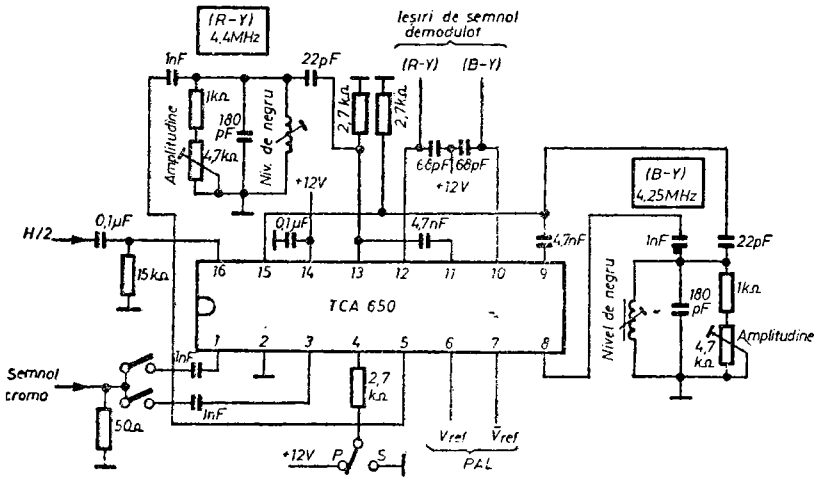


VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	13,2 V
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	625 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	100°C/W



SCHEMA DE TEST

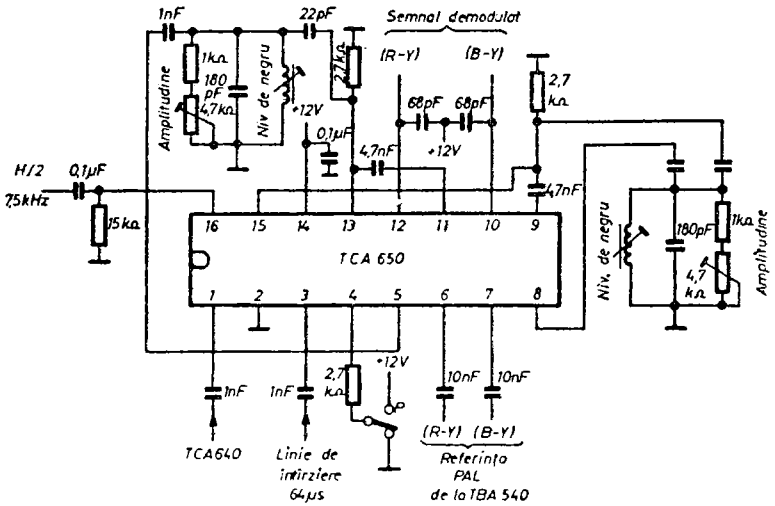


CARACTERISTICI ELECTRICE (*Nota 1*)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curentul de alimentare, I_{14}	V_{14}=12 V		36		mA
Amplificarea pe calea de crominanță($R-Y$) (PAL); $v_{13}/v_{1,3}$	v_1=70 mV$_{eff}$		2,8		
Amplificarea pe calea de crominanță ($B-Y$) (PAL); $v_{15}/v_{1,3}$	v_1=70 mV$_{eff}$		3,1		
Variația de amplificare de la linie la linie (PAL)	$v_{13,15}$ $v_{1,3}$ pentru V_{16}=0V V_{16}=3 V			5	%
Eroarea de fază de la linie la linie	$\varphi_{13,15}$ $_{1,3}$ pentru V_{16}=0V V_{16}=3 V		2		grade
Amplitudinea semnalelor de crominanță D_R, D_B (SECAM); v_{13}; v_{15}	$v_{1,3}\geqslant$200 mV$_{eff}$	1,6	1,9	2,2	V$_{vv}$
Diafotia la ieșirile de crominanță SECAM; v_{13} : $_{15}/v_{15}$: $_{13}$	$v_{13,15}$ = în limitări $v_{1,3}$=0 sau 0,2 V		50		dB
Impedanța la ieșirile de crominanță; $Z_{13,15}$				100	ohmi
Amplitudinea semnalului ($R-Y$) demodulat; v_{12}	v_{11}=0,28 V$_{vv}$ } PAL v_6=1 V$_{vv}$ v_{11}=2 V$_{vv}$ (în limitări) } SECAM v_5=1 V$_{vv}$	0,99	1,1	1,21	V$_{vv}$
Amplitudinea semnalului (B-Y) demodulat; v_{10}	v_9=0,22 V$_{vv}$ } PAL v_7=1 V$_{vv}$ v_9=2 V$_{vv}$ în limitări) } SECAM v_8=1 V$_{vv}$	1,32	1,47	1,62	V$_{vv}$
Diafotia totală SECAM $v_{10,12}/v_{12,10}$	$v_{1,3}$=0 sau 250 mV$_{vv}$ v_{16}=0 sau 3 V		46		dB
Semnalul la intrare $H/2$:$_{16}$	f=7,5 kHz	2,55	3	3,55	V$_{vv}$

Nota 1: Măsurătorile se fac la $T_A = 25°C$, pe schema de test. Toate tensiunile se măsoară față de potențialul terminalului 2 (masa)

APLICAȚII TIPICE



Schemă de utilizare

TCA 660
Controlor de strălucire și saturație pentru semnalele de luminanță și diferență de culoare în receptoarele TV color

DESCRIERE GENERALĂ

TCA 660 asigură controlul semnalului video la ieșirea decodorului de culoare. Contrastul se ajustează prin modificarea concomitentă a amplitudinii semnalelor **Y**, $(R-Y)$ și $(B-Y)$.
Saturația culorii se ajustează prin modificarea concomitentă a amplitudinii semnalelor $(R-Y)$ și $(B-Y)$ la **Y** constant.

Circuitul asigură blancarea culorii, precum şi a semnalului de luminanţă pe durata întoarcerii spotului (linii, cadre).
Circuitul asigură de asemenea obţinerea semnalului $(G-Y)$, precum şi reglajul nivelului de negru (control strălucire).

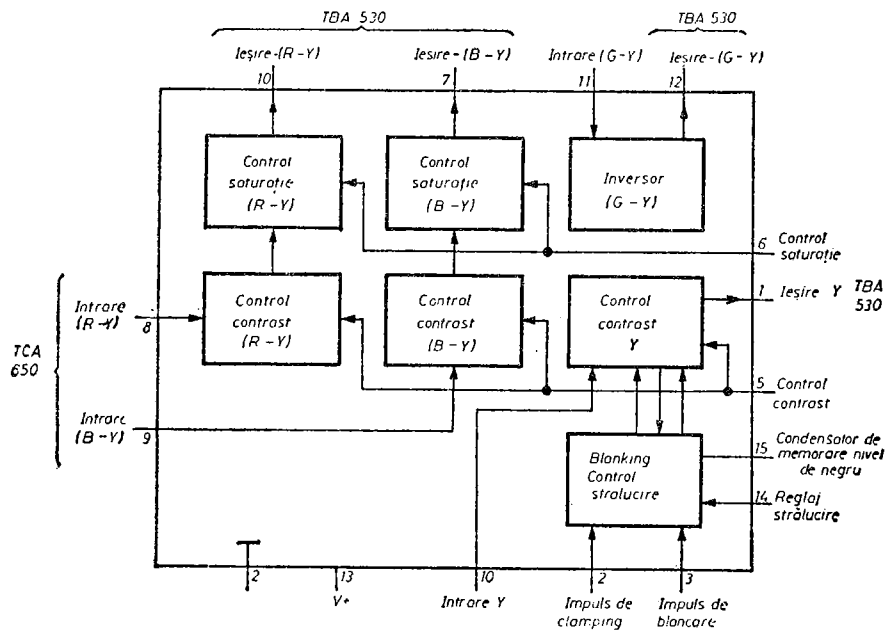
CARACTERISTICI NOTABILE

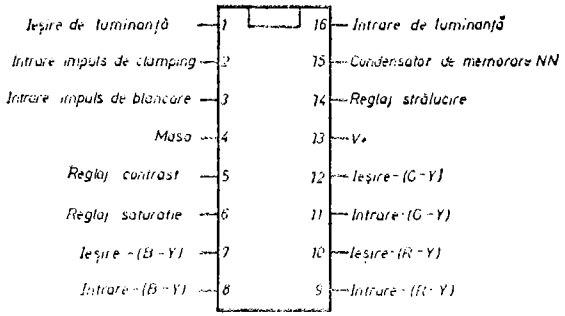
- încorporează trei blocuri identice pentru reglajul pe cale electronică a amplitudinii semnalelor Y $(R-Y)$, $(B-Y)$ într-un domeniu de 23 dB.
- încroporează două blocuri identice pentru reglajul pe cale electronică a amplitudinii semnalelor $(R-Y)$ şi $(B-Y)$ într-un domeniu de 26 dB
- încorporează un inversor pentru obţinerea (cu ajutorul unei matricieri exterioare) semnalului $(G-Y)$
- circuitul permite blocarea automată a culorii (cu semnalul BAC de la TCA 640) prin terminalul de control al saturaţiei
- încorporează blocul de inhibare Y pe durata întoarcerii spotului
- încorporează blocul de reglaj al nivelului de negru

CODIFICARE

marcaj	cod	capsuiă	temperatură de funcţionare
TCA 660	423.112.660.1187	plastic 16	−25°C... +70°C

SCHEMA BLOC CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)

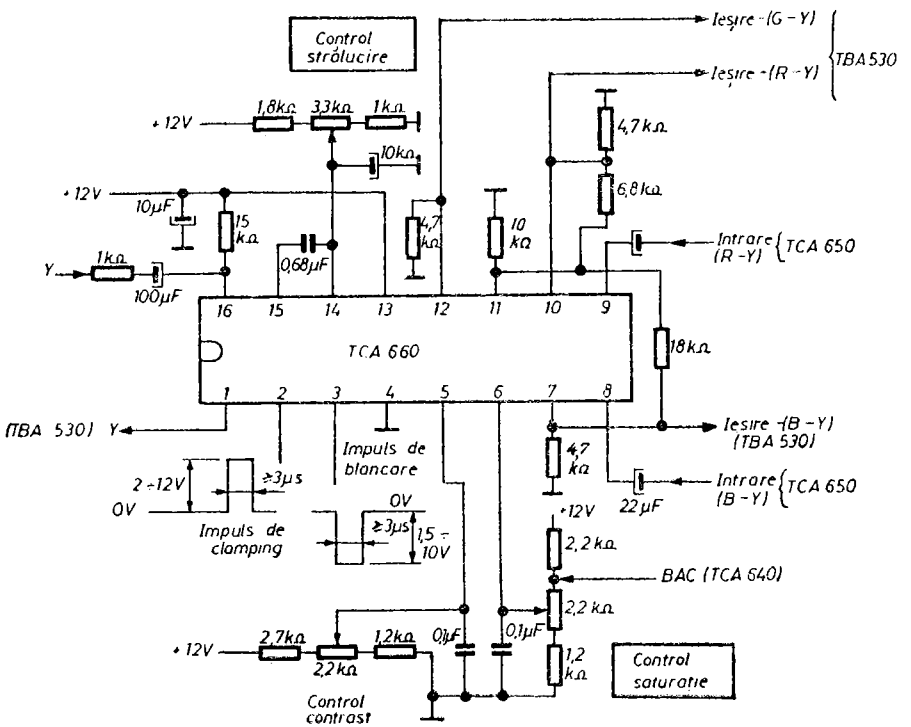




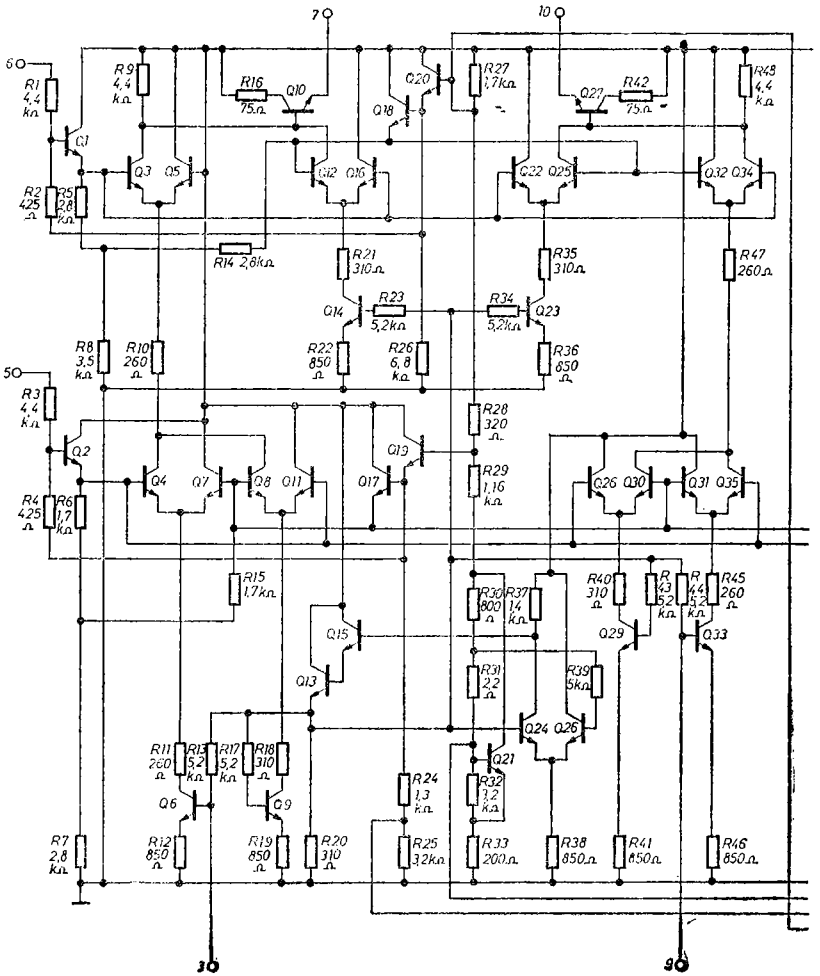
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

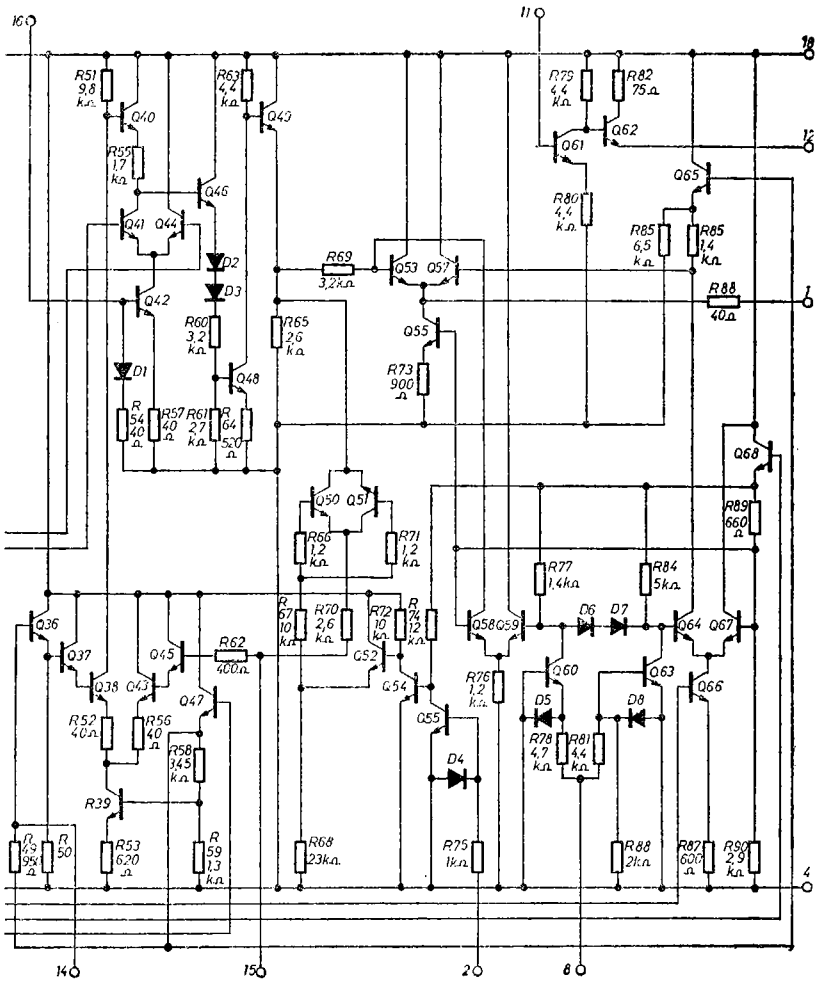
Tensiunea de alimentare	13,2 V
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	625 mW
Rəzistenţa termică joncţiune-ambiant	100°C/W

SCHEMA DE TEST ŞI UTILIZARE



SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU




16
11
18
12
1
4
14
15
2
6
R51 9,8 kΩ
R63 4,4 kΩ
R79 4,4 kΩ
R82 75Ω
R55 1,7 kΩ
R80 4,4 kΩ
R85 6,5 kΩ
R85 1,4 kΩ
R69 3,2kΩ
R88 40Ω
R60 3,2 kΩ
R65 2,6 kΩ
R73 900 Ω
R54 40 Ω
R57 40 Ω
R61 2,7 kΩ
R64 520 Ω
R66 1,2 kΩ
R71 1,2 kΩ
R89 660 Ω
R77 1,4kΩ
R84 5kΩ
R67 10 kΩ
R70 2,6 kΩ
R72 10 kΩ
R74 12 kΩ
R62 400Ω
R76 1,2 kΩ
R52 40Ω
R56 40 Ω
R58 3,45 kΩ
R78 4,7 kΩ
R81 4,4 kΩ
R39
R49 95Ω
R50
R53 620 Ω
R59 1,3 kΩ
R68 23kΩ
R75 1kΩ
R88 2kΩ
R87 600 Ω
R90 2,9 kΩ
Q36
Q37
Q38
Q43
Q45
Q47
Q40
Q41
Q44
Q46
Q42
Q48
Q49
Q50
Q51
Q52
Q53
Q54
Q55
Q57
Q58
Q59
Q60
Q61
Q62
Q63
Q64
Q65
Q66
Q67
Q68
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8

CARACTERISTICI ELECTRICE (*Nota 1*)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curentul de alimentare, I_{13}	V_{13}=12 V		35		mA
Nivelul de negru la poziționarea nominală a controlului strălucirii V_1	V_{14}=5,7 V		4,2		V
Variația nivelului de negru cu tensiunea de control al strălucirii ΔV_1	V_5=2,5 V...7,5 V	2,2		5,2	V
Nivelul de negru de reinserție	v_3=+2 V÷12 V (valoarea de vîrf a impulsurilor de blanking)		4,2		V
Nivelul de negru de blancare	v_3=−1,5 V÷10 V (valoarea de vîrf a impulsurilor de blanking)		3,2		V
Amplitudinea semnalului de luminanță la poziționare nominală a contrastului; v_{11}	i_{16}=0,7 mA$_{vv}$ *Nota 2*	2	3	4	V$_{vv}$
Banda amplificatorului de luminanță la 6 MHz	f_y=6 MHz	−3			dB
Amplitudinea semnalului (R-Y) la poziționarea nominală a contrastului și saturației ; v_{10}	v_9=0,7 V$_{vv}$ *Nota 2, 3*		1,25		V$_v$
Amplitudinea semnalului (B-Y) la poziționare nominală a contrastului și saturației; v_7	v_8=0,9 V$_{vv}$ *Nota 2, 3*		1,6		V$_v$
Banda semnalelor diferență de culoare $v_{7,10}$ la 2,5 MHz	$f_{(R-Y,\ B-Y)}$=2,5 MHz	−3			dB
Nivelul de c.c la ieșirile diferență de culoare, $v_{7,10}$	poziționare nominală contrast, saturație		6,1		V
Conservarea nivelelor semnalelor de luminanță și diferență de culoare cu ajustarea contrastului și saturației:	$\Delta\left[\frac{v_{10}}{v_7}\right]$ la o micșorare cu 20 dB a contrastului		±0,5		dB
$\Delta\left[\frac{v_{10}(R-Y)}{v_7(B-Y)}\right]$;	$\Delta\left[\frac{v_1}{v_7}\right]$ la o micșorare cu 20 dB a contrastului		2		dB
$\Delta\left[\frac{v_1(Y)}{v_7(B-Y)}\right]$;	$\Delta\left[\frac{v_{10}}{v_7}\right]$ la o micșorare cu 20 dB a saturației		±0,5		dB
$\Delta\left[\frac{v_{10}(R-Y)}{v_7(B-Y)}\right]$					
Cîștigul amplificatorului ($G-Y$); v_{12}/v_{11}	v_{11}=1 V$_{vv}$	−1		0,5	dB

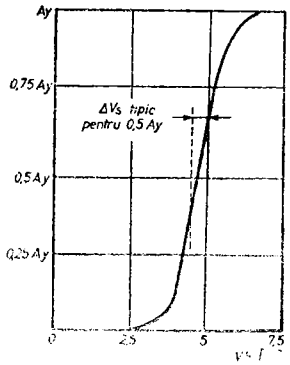
Nota 1: Măsurătorile se fac la T_A=25°C, pe schema de test.
Toate tensiunile se măsoară față de potențialul terminalului 4 (masa).

Nota 2: Contrast nominal = contrast maxim — 3 dB

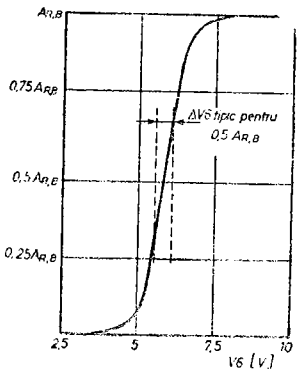
Nota 3: Saturație nominală = saturație maximă — 3 dB

CARACTERISTICI TIPICE — TCA 660

Caracteristica de reglaj a amplificatorului de luminanţă (*Nota 4*)



Caracteristica de reglaj a amplificatoarelor de crominanţă (*Nota 5*)



Nota 4: S-a notat cu AY cîştigul maxim al amplificatorului de luminanţă

Nota 5: S-a notat cu $A_{R,B}$ cîştigul maxim al amplificatorului de crominanţă

TDA 440 N/440 P
Amplificator de frecvenţă intermediară TV

DESCRIERE GENERALĂ

TDA 440 este un circuit integrat monolitic destinat blocului FI al receptoarelor TV alb-negru sau color.

Circuitul încorporează următoarele etaje: amplificator FI controlat în cîştig, demodulator sincron, preamplificator cu ieşire video pozitivă şi negativă, preamplificator cu prag reglabil pentru comanda RAA a selectorului de canale (TDA 440 N este destinat comenzii selectoarelor de canale echipate cu amplificator RF de tip npn, iar TDA 440 P pentru comanda selectoarelor de canale echipate cu amplificator RF de tip pnp), circuit poartă pentru comanda cîştigului celor două etaje cu cîştig reglabil ale amplificatorului FI, stabilizator intern de tensiune.

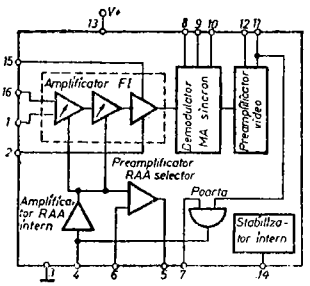
CARACTERISTICI NOTABILE

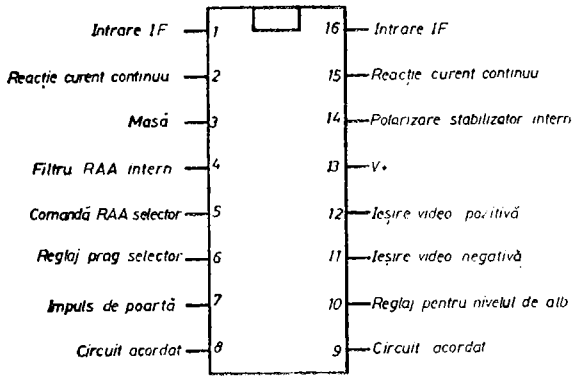
- amplificare mare, stabilă
- impedanţa de intrare constantă, independentă de RAA
- diminuarea zgomotului datorită actiunii RAA
- ieşirea video negativă slab afectată de variaţia tensiunii de alimentare
- rejecţie bună a purtătoarei RF la ieşirile video
- acţiune rapidă a RAA independentă de forma şi amplitudinea impulsului
- intermodulaţie scăzută
- componenta continuă la ieşire reglabilă

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
TDA 440 N	423.112.440.2166	plastic 16	−25°C... +70°C
TDA 440 P	423.112.440.1188	plastic 16	−25°C... +70°C

SCHEMA BLOC ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



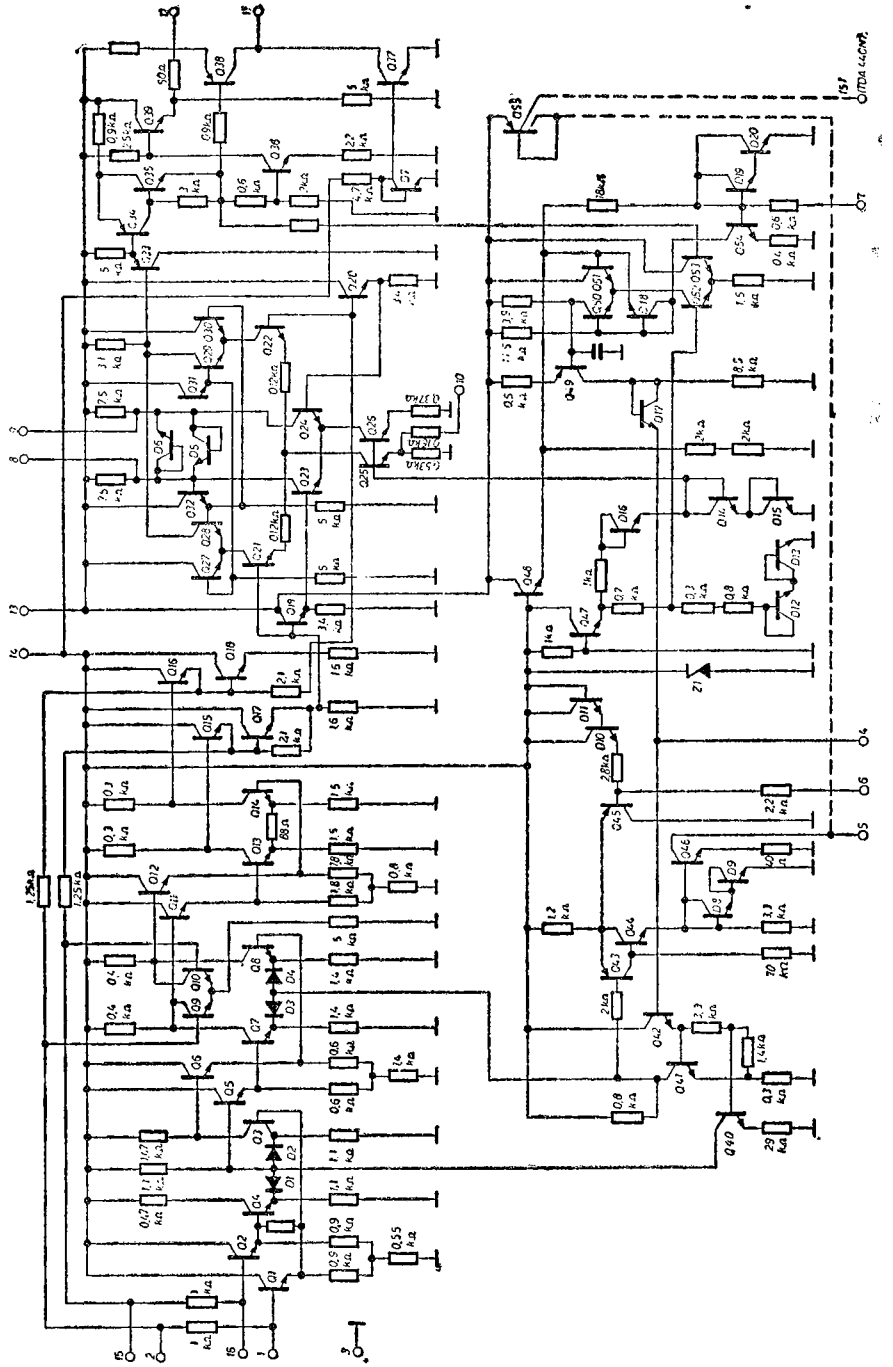


VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

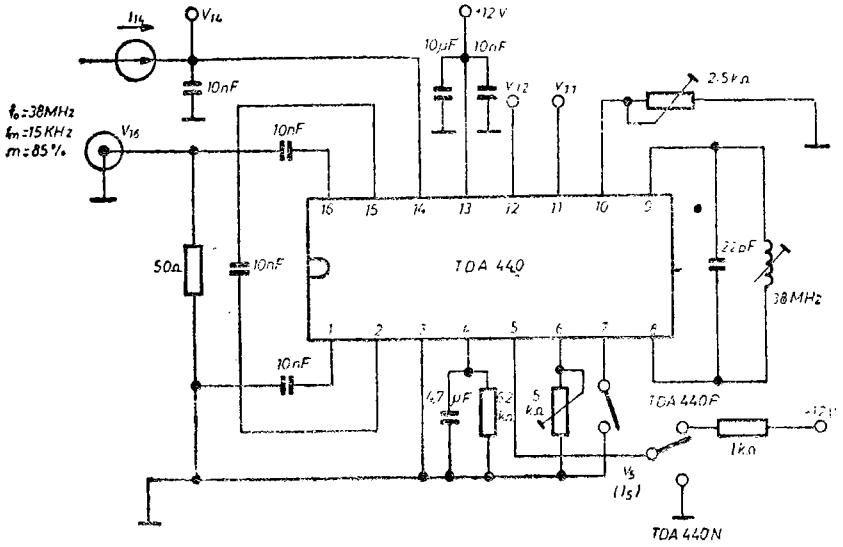
Tensiunea de alimentare	+15 V
Curent stabilizator intern	50 mA
Tensiune comandă selector	+15 V
Tensiune control nivel de alb	−1...+3 V
Curentul continuu la ieşirea video negativă	5 mA
Curentul continuu la ieşirea video pozitivă	5 mA
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată (*Nota 1*)	625 mW :
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	100°C/W

Nota 1: Pentru funcţionare la temperaturi ambiante peste 25°C, puterea disipată trebuie să aibă o asemenea valoare încît temperatura joncţiunii să nu depăşească 125°C, considerînd rezistenţa termică 100°C/W.

SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU



SCHEMA DE TEST



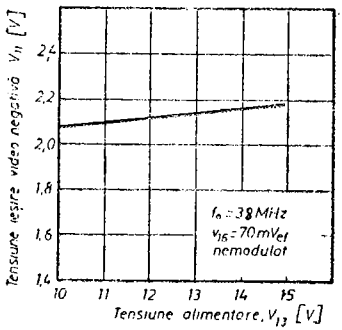
CARACTERISTICI ELECTRICE ($V+$ = +12 V, T_A=25°C, dacă nu se specifică altfel)

Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Tensiunea de alimentare, V_{13}		10	12	15	V
Curent alimentare, I_{13}	I_{14}=40 mA	15	19	25	mA
Tensiunea stabilizată, V_{14}	I_{14}=40 mA	5,5	5,8	6,5	V
Tensiunea continuă la ieşirea video negativă, reglabilă prin rezistenţa R_{10} conectată de la pinul 10 la masă, V_{11}	I_{14}=40 mA, R_{10}=0 ÷ 2,5kΩ	4,8	5,5	6,4	V
Curentul la ieşirea video negativă, I_{11-3}	I_{14}=40 mA		3,2		mA
Tensiunea minimă la ieşirea video negativă (nivel de negru), V_{11}	I_{14}=40 mA, V_{16}=9 mV$_{ef}$ la 38 MHz, nemodulat		1,9		V
Tensiunea continuă la ieşirea video pozitivă, V_{12}	I_{14}=40 mA, V_{11}=5,5 V		5,6		V
Variaţia tensiunii continue la ieşirea video negativă raportată la variaţia alimentării, $\frac{\Delta v_{11}}{\Delta v_{13}}$	V_{13}=13 V ± 10 % I_{14}=40 mA		0.14		%
Curentul disponibil pentru comanda RAA a selectorului de canale	I_{14}=40 mA, V_7=0; V_{16}=90 mV$_{ef}$, f_0=38 MHz, f_m=15 kHz	5	7		mA
Amplitudinea semnalului la ieşirea video negativă, v_{11}	I_{14}=40 mA; V_7=0; V_{16}=9 mV$_{ef}$; f_0=38 MHz; f_m=15 kHZ; V_{11}=5,5 V	2,8	3,3	4,2	V_{v-v}
Semnalul necesar la intrare pentru un semnal demodulat v_{11}=3,3 V_{v-v} (sensibilitatea)	I_{14}=40 mA; V_7=0; V_{11}=5,5 V; f_0=38 MHz; f_m=15 kHz; m=85 %		220	280	μV$_{ef}$

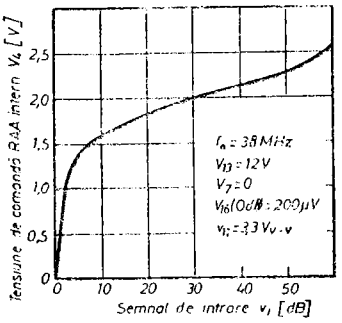
Banda preamplificatorului video (la −3 dB)	I_{14}=40 mA; V_7=0; V_{11}=5,5 V; v_{16}=9 mV_{ef}; f_0=38 MHz	6,5	8		MHz
Domeniul RAA	I_1 =40 mA; V_7=0; f_0=38 MHz; f_m=15 kHz		50	55	dB
Rezistența de intrare, R_{1-16}			1,5		kΩ
Capacitatea de intrare, C_{1-16}			2		pF

CARACTERISTICI TIPICE

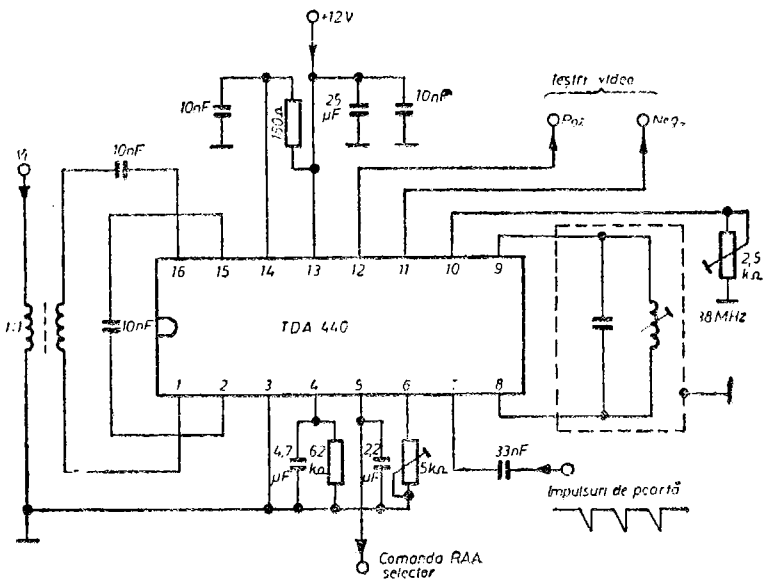
Nivelul de negru la ieșire în funcție de alimentare



Tensiunea de comandă RAA intern în funcție de semnalul la intrare



APLICAȚII TIPICE



Schemă de utilizare a circuitului TDA 440

TDA 1028
Comutator audio cu 2 poziții

DESCRIERE GENERALĂ

TDA 1028 conține două perechi de comutatoare electronice analogice cu câte 2 poziții. Câștigul fiecărui canal este fixat de reacția totală și egal cu unitatea. Circuitul are încorporată protecție pe ieșire la scurtcircuit. **Protecția** pe intrare constă în două diode (pentru tensiune) și o rezistență pentru **limitarea** curentului. Comutarea se realizează prin intrările de comandă activate în stare logică „0" (<2,1 V). Se utilizează îndeosebi cu funcția de comutator cu patru canale în etajele audio.

PERFORMANȚE NOTABILE

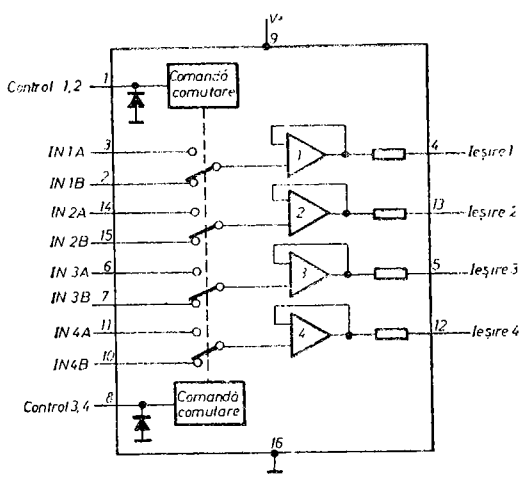
- impedanță de intrare mare: 470 kΩ
- distorsiuni 0,1% (ieșire cu repetor pe emitor)
- diafonie între intrarea selectată și cea neselectată: −100 dB
- tensiunea de zgomot (ieșire cu repetor pe emitor): 12 μV
- gamă largă pentru tensiunea de alimentare: 6−23 V
- curent de alimentare redus: 2,9 mA (cu ieșirile în gol)

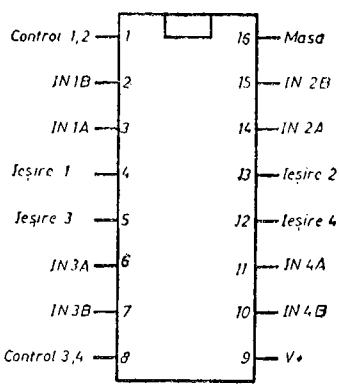
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
TDA 1028	(*)	plastic 16	−25°C... +70°C

(*) circuit în curs de omologare

SCHEMA BLOC ȘI CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)





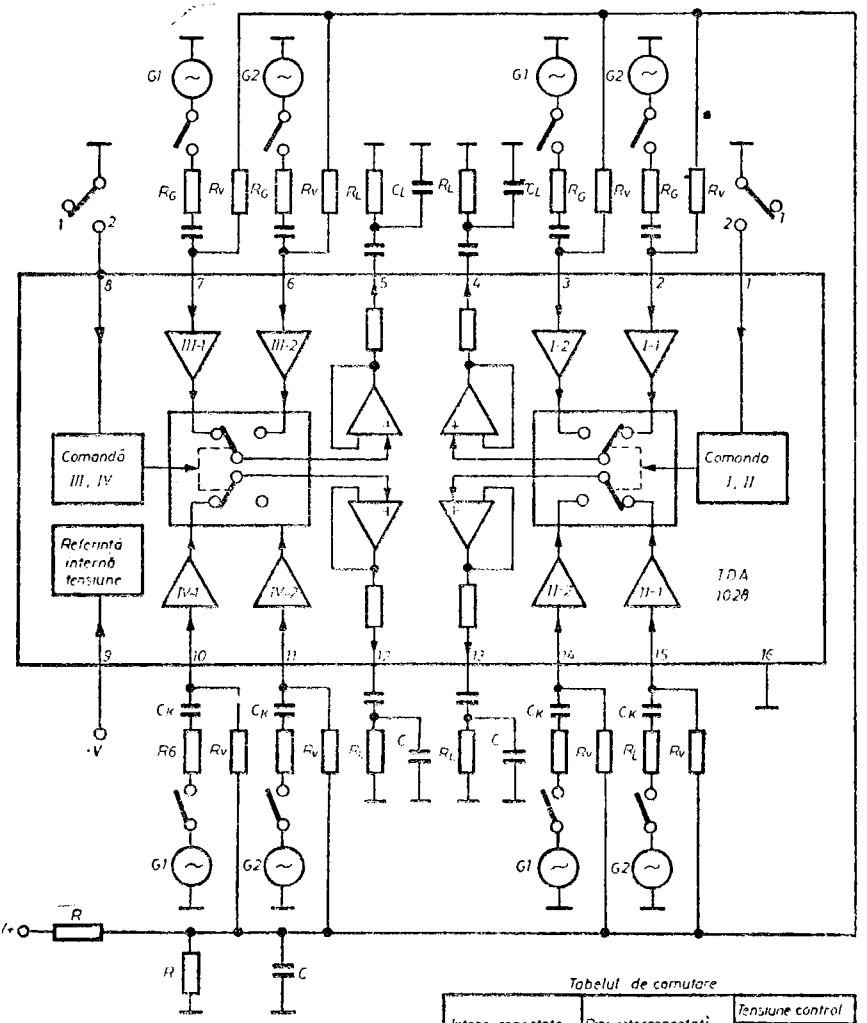
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	23 V
Amplitudinea semnalului de intrare	6 V r.m.s.
Curentul de intrare	20 mA
Curentul de comandă a comutării	50 mA
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	625 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	100°C/W

PERFORMANŢE ELECTRICE ($V+=20$ V; $T_A=25$°C)

Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Curentul de alimentare	$I_{4,5,12,13}=0$		2,5		mA
Tensiunea de ofset a intrărilor comutate, V_{io}	$R_i<1$ kΩ		2	10	mV
Curent de ofset al intrărilor comutate, I_{io}			20	200	nA
Curent de polarizare (independent) de poziţia comutatorului) I_i			250		nA
Tensiunea continuă de intrare V_i		3		19	V
Tensiunea echivalentă de zgomot la intrare, V_{in}	$R_i<1$ kΩ f=20 Hz...20 kHz		3,5		$\mu V/\sqrt{Hz}$
Curentul echivalent de zgomot la intrare, I_n			0,05		$nA/\sqrt{Hz}$
Rejecţia tensiunii de alimentare, SVRR	$R_i<10$ kΩ		100		μV/V
Diafonia între o intrare comutată şi alta necomutată, a	$R_i<1$ kΩ f=1 kHz		−100		dB
Cîştigul în tensiune al unui amplificator comutat, G_v	$I_{4,5,12,13}=0$ $R_L=\infty$		1		
Cîştigul în curent al unui amplificator comutat, G_i	$I_{4,5,12,13}=0$ $R_L=\infty$		10^5		
Rezistenţa de ieşire R_0			400		ohmi
Curentul de ieşire, $\pm I_0$		5			mA
Frecvenţa limită a tensiunii de ieşire, f	$V_{i(p-p)}=1$ V $R_i<1$ kΩ $R_L=10$ MΩ; $C_L=10$pF		1,3		MHz
Viteza de variaţie a ieşirii, S	$R_L=10$ MΩ; $C_L=10$ pF		2		V/μs

SCHEMA DE TEST



Tabelul de comutare

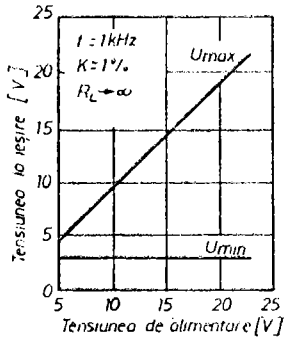
Intrar conectate	Pini interconectați	Tensiune control V1-16	Tensiune control V8-16
I 1 , II 1	2-4 , 15-13	H	-
I 2 , II 2	3-4 , 14-13	L	-
III 1 , IV 1	7-5 , 10-12	-	H
III 2 , IV 2	6-5 , 11-12	-	L

$V_H > 3,3V$ sau în aer

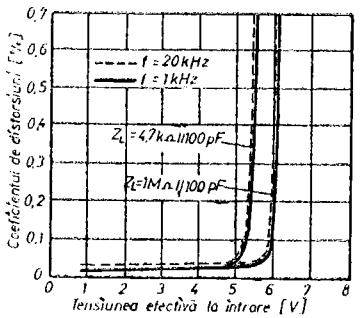
$V_L < 2,1 V$

CARACTERISTICI TIPICE

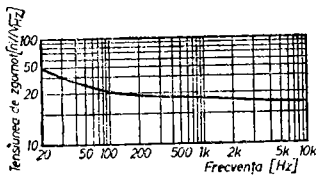
Tensiunea maximă la ieşire în funcţie de alimentare



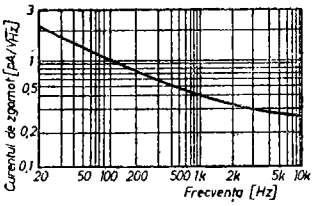
Factorul de distorsiuni în funcţie de tensiunea efectivă la intrare



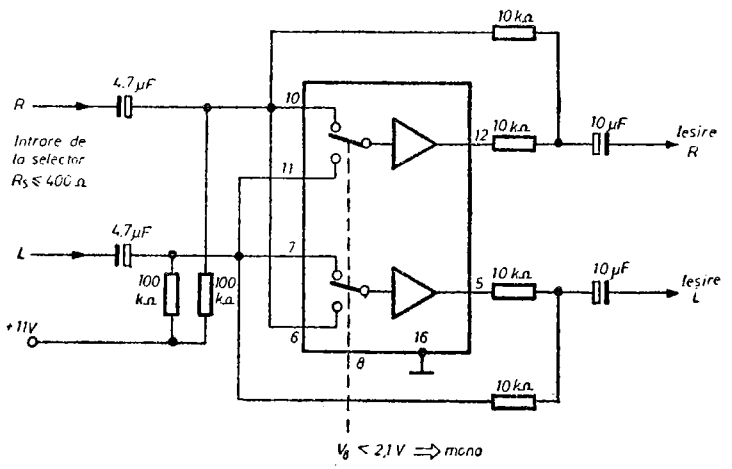
Tensiunea echivalentă de zgomot la intrare în funcţie de frecvenţă



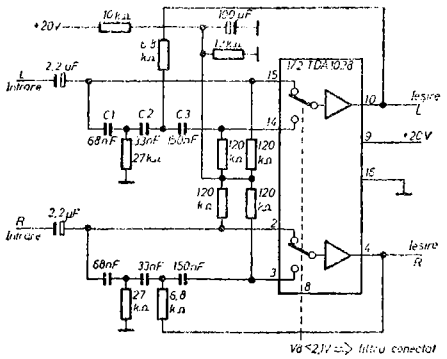
Curentul echivalent de zgomot la intrare în funcţie de frecvenţă



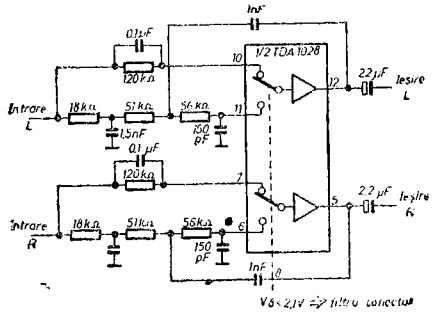
APLICAŢII TIPICE



Comutator mono/stereo cu 1/2 TDA 1028



Filtru stereo trece-sus



Filtru stereo trece-jos

TDA 1029
Comutator audio cu 4 poziţii

DESCRIERE GENERALĂ

TDA 1029 conţine 2 comutatoare electronice analogice cu cîte 4 poziţii. Cîştigul fiecărui canal este fixat de reacţia totală şi egal cu unitatea.

Circuitul are încorporată protecţie pe ieşire la scurtcircuit. Protecţia pe intrare constă din două diode (pentru tensiune) şi o rezistenţă pentru limitarea curentului.

Funcţia de comutare se realizează prin intrările de comandă activate în stare logică „0" (<2,1 V).

Se utilizează îndeosebi drept comutator dublu în amplificatoarele audio sau la filtrele active.

PERFORMANŢE NOTABILE

- impedanţă de intrare mare: 470 kΩ
- distorsiuni 0,1% (ieşire cu repetor pe emitor)
- diafonie între intrarea selectată şi cea neselectată, —100 dB

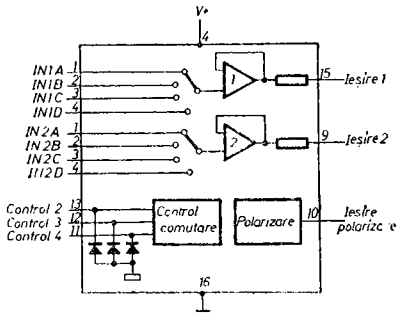
- tensiune de zgomot (ieşire cu repetor pe emitor): 12 μV
- gamă la gă pentru tensiunea de alimentare: 6 V÷23 V
- curent de alimentare redus: 4 mA
- referinţă de polarizare încorporată: 11 V tipic

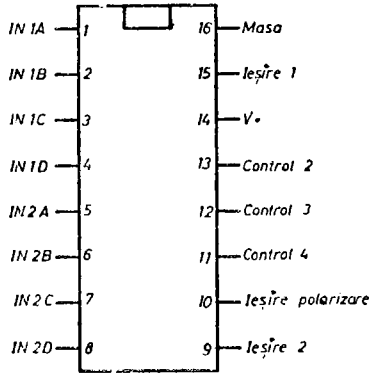
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
TDA 1029	(*)	plastic 16	−25°C...+70°C

(*) circuit în curs de omologare

SCHEMA BLOC ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)

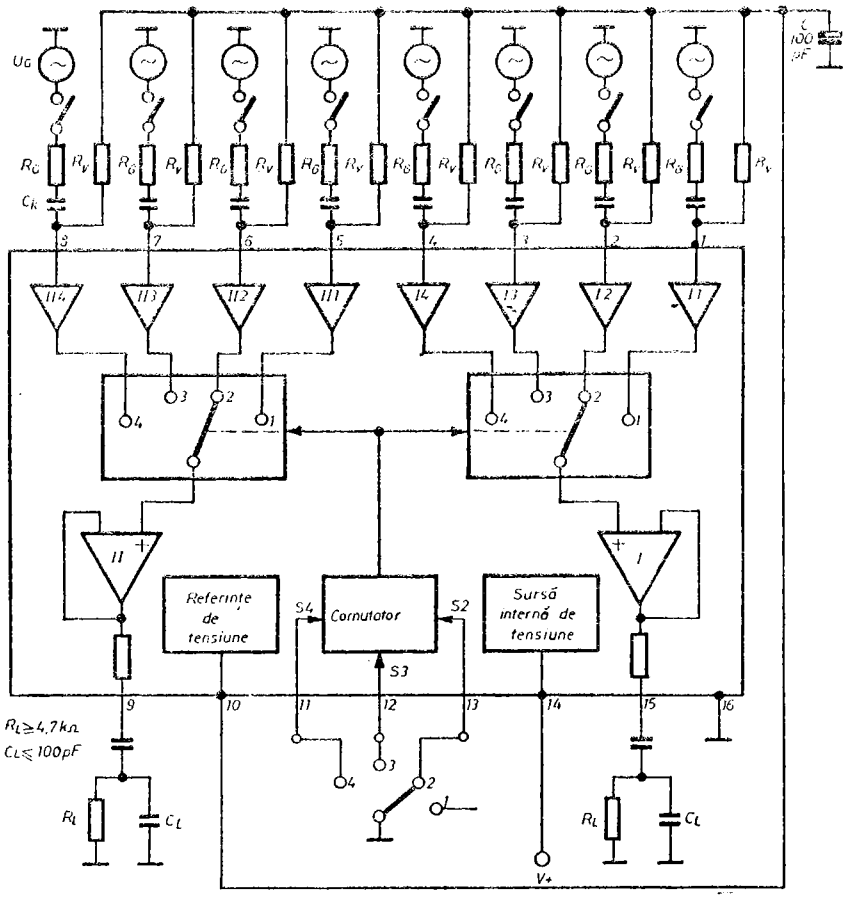




VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	23 V
Tensiunea de intrare	6 V r.m.s.
Curentul de intrare	20 mA
Curentul de comutare	50 mA
Tensiunea de comandă comutare	23 V
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	625 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	100°C/W

SCHEMA DE TEST



Tabelul de comutare

Intrări comandate	Pini interconectați	Tensiuni de control		
		V11	V12	V13
1-1 , II-1	1-15 , 5-9	H	H	H
1-2 , II-2	2-15 , 6-9	H	H	L
1-3 , II-3	3-15 , 7-9	H	L	H
1-4 , II-4	4-15 , 8-9	L	H	H
1-4 , II-4	4-15 , 8-9	L	L	H
1-4 , II-4	4-15 , 8-9	L	H	L
1-4 , II-4	4-15 , 8-9	L	L	L
1-3 , II-3	3-15 , 7-9	H	L	L

$V_H > 3,3 V$

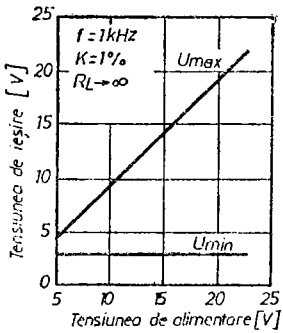
$V_L < 2,1 V$

PERFORMANȚE ELECTRICE ($V+=20$ V; $T_A=25°C$; $V_{10}=1/2\ V_{14}+0{,}7$ V tipic)

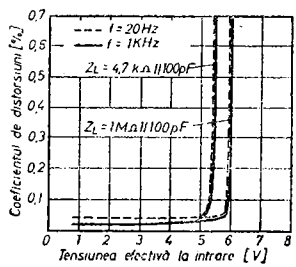
Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curentul de alimentare			4		mA
Tensiunea de ofset a intrărilor comutate, V_{10}	$R_i<1$ kΩ		2	10	mV
Curentul de ofset al intrărilor comutate, I_{10}			20	200	nA
Curentul de polarizare (independent de poziția comutatorului), I_I			250		nA
Tensiunea continuă de intrare, V_I		3		19	V
Tensiunea alternativă pe intrare (vîrf-vîrf), $V_{i(v-v)}$				16	V
Tensiunea echivalentă de zgomot la intrare, V_n	$R_i=0$ $f=20$ Hz ÷ 20 kHz		3,5		$\mu V/\sqrt{Hz}$
Curentul echivalent de zgomot la intrare, I_n	$f=20$ Hz ÷ 20 kHz		0,05		$nA/\sqrt{Hz}$
Rejecția tensiunii de alimentare, SVRR	$R_i<10$ kΩ		100		μV/V
Diafonia între o intrare comutată și alta necomutată, a	$R_i=1$ kΩ $f=1$ kHz		−100		dB
Cîștigul în tensiune al unei intrări comutate, G_V	$R_L=\infty$ $I_9=I_{15}=0$		1		
Cîștigul de curent al unei intrări comutate, G_I			10^5		
Rezistența de ieșire, R_0			400		ohmi
Curentul de ieșire $\pm I_9$, I_{15}	$V+=6$ V...23 V		5		mA
Frecvența limită a tensiunii de ieșire, f	$V_{i(v-v)}=1$ V $R_i=1$ kΩ $R_L=10$ MΩ $C_L=10$ pF		1,3		MHz
Viteza de variație a ieșirii, S	$R_L=10$ MΩ $C_L=10$ pF		2		V/μs
Referința de tensiune, V_{10}		10,2	11	11,8	V
Impedanța referinței de tensiune, Z_{10}			8,2		kΩ

CARACTERISTICI TIPICE

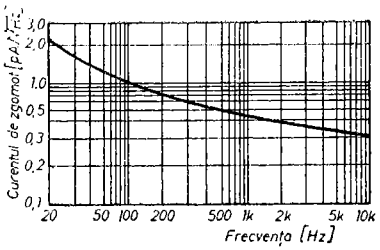
Tensiunea maximă la ieșire în funcție de alimentare



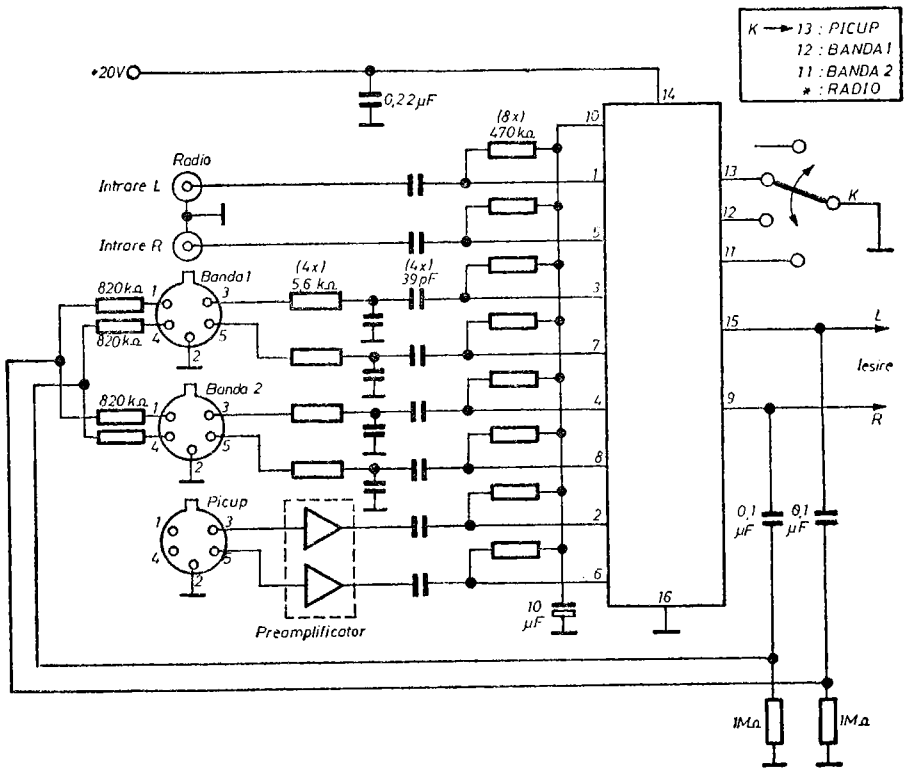
Factorul de distorsiuni în funcție de tensiunea efectivă la intrare



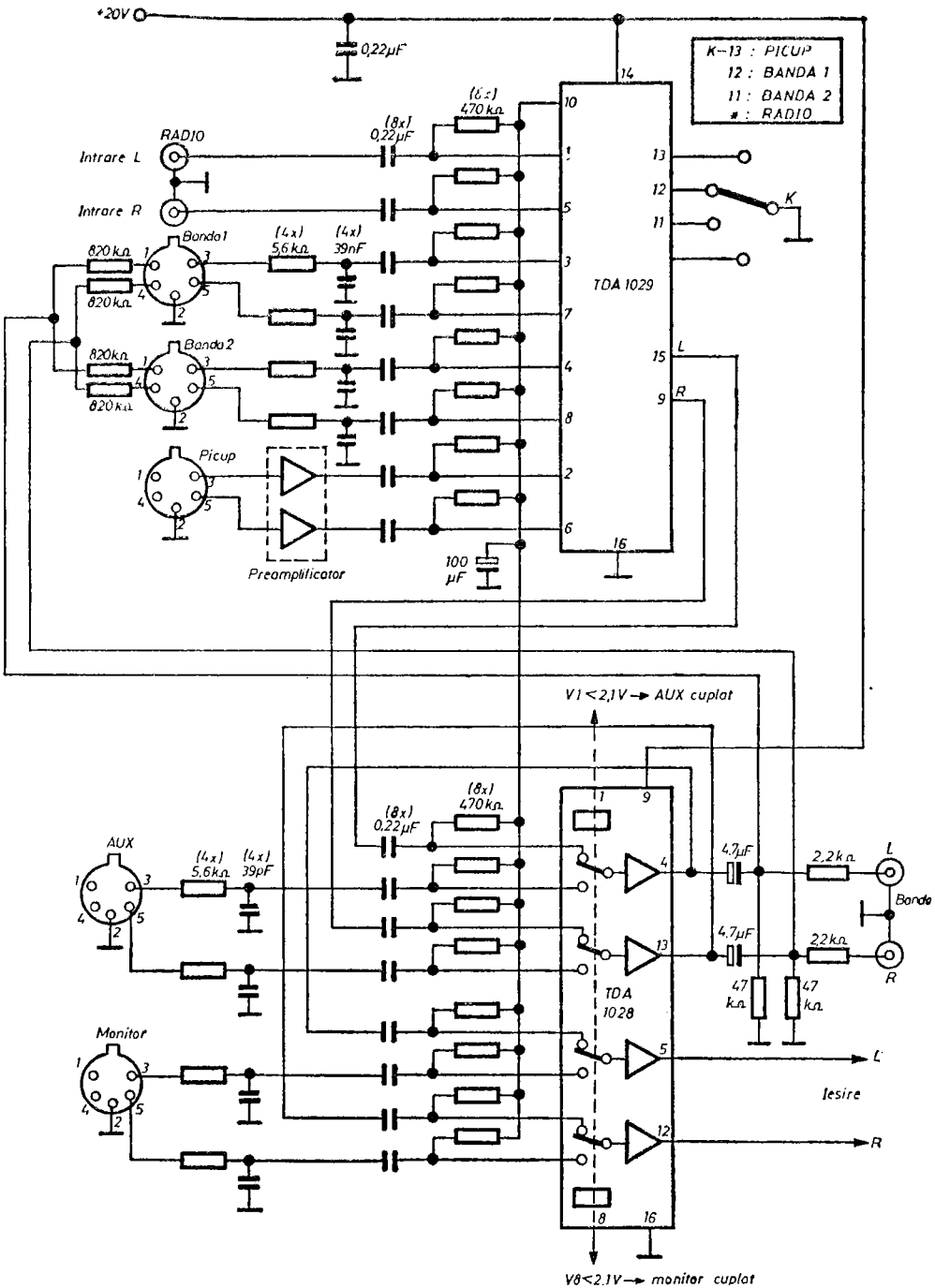
Curentul echivalent de zgomot la intrare în funcţie de frecvenţă



APLICAŢII TIPICE



Comutator stereo cu patru canale



TDA 1028 și TDA 1029: comutator stereo cu cinci canale și cu facilități de monitor.

TDA 1046
Amplificator demodulator MA

DESCRIERE GENERALĂ

TDA 1046 este un amplificator-demodulator pentru semnalele MA avînd frecvenţa purtătoarei pînă la 30 MHz. Circuitul este destinat radioreceptoarelor de înaltă performanţă staţionare sau auto. Conţine amplificatoarele de RF şi FI cu cîştig controlat, oscilatorul, mixerul, demodulatorul MA simetric, filtru activ trece-jos, amplificatorul pentru semnalul de joasă frecvenţă şi amplificatorul pentru indicatorul logaritmic de cîmp.

PERFORMANŢE NOTABILE

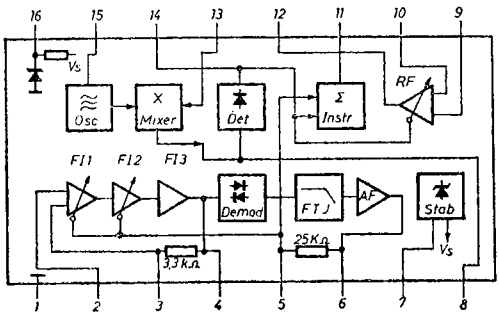
- stabilizator de tensiune încorporat
- amplitudine mare a semnalului audio la ieşire
- demodulator MA şi filtru trece-jos încorporat
- comandă directă a indicatorului logaritmic de intensitate a cîmpului (dinamica: 90 dB)
- distorsiuni armonice reduse la amplitudini mari ale semnalului audio de ieşire.

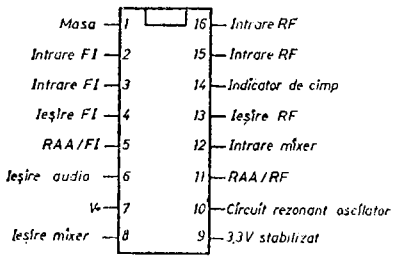
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
TDA 1046	(*)	plastic 16	−25°C...+70°C

(*) circuit în curs de omologare

SCHEMA BLOC ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



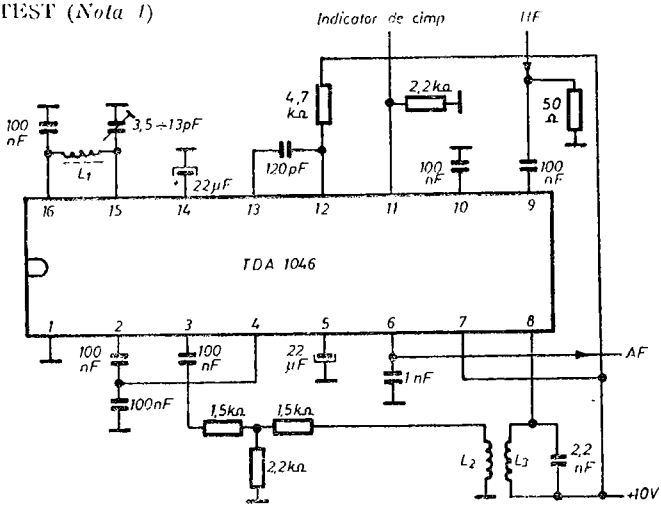


VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare	18 V
Frecvenţa oscilatorului	0,5 MHz...31 MHz
Frecvenţa semnalului HF	0 MHz...30 MHz
Frecvenţa semnalului FI	0,2 MHz...1 MHz
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C

Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncțiunii	+125°C
Puterea disipată	625 mW
Rezistența termică joncțiune-ambiant	100°C/W

SCHEMA DE TEST (*Nota 1*)

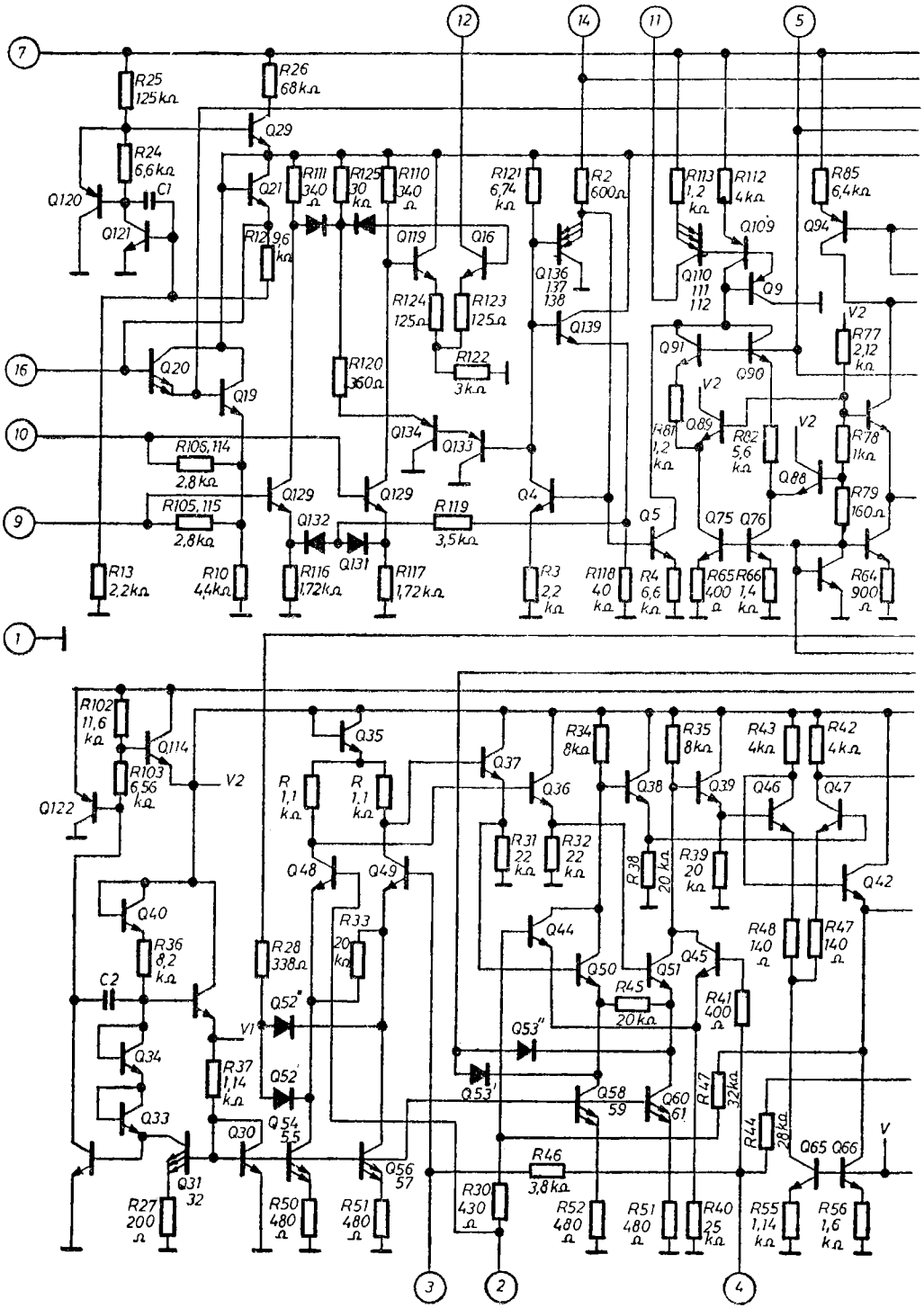


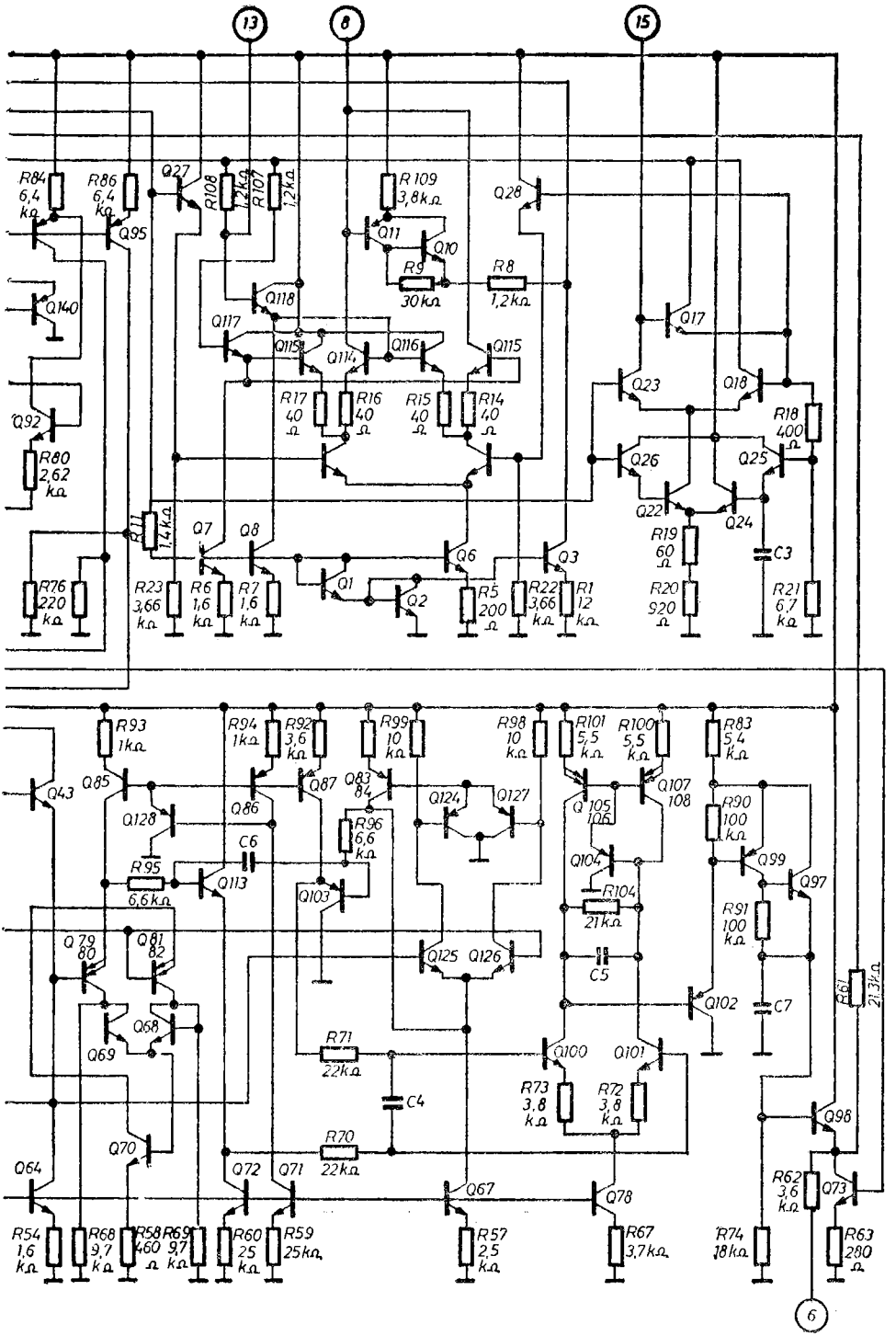
Nota 1: L_1=115 spire, Cu, Ø=0,1 mm
L_2 : L_3=26 : 70 spire, Cu lițat, 12×0,04 mm

PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 2*)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curentul de alimentare, I_7		15	20	25	mA
Tensiunea de referință, V_{16}	$I_{16} \leqslant 3$ mA	3	3,3	3,8	V
Semnalul la ieșirea oscilatorului, v_{15}				350	mV_{ef}
Domeniul de RAA al amplificatorului RF		40			dB
Impedanța de intrare a amplificatorului RF; $Z_{i\ 9,10-1}$			2/5		kΩ/pF
Domeniul de RAA al amplificatorului FI		45			dB
Rezistența de ieșire mixer, R_8			100		kΩ
Impedanța de intrare, FI: Z_{i3}			3,3/3		kΩ/pF
Amplitudinea semnalului demodulat, v_0	v_9=1 mV_{eff}; m=80 %	600	800	1000	mV_{ef}
	v_9=1 mV_{eff}; m=30 %	200	300	400	mV_{ef}
Distorsiuni armonice la ieșire	v_9=1 mV_{eff}; m=80 %		0,8	1	%
	v_9=1 mV_{eff}; m=30 %			0,6	%
Raport semnal/zgomot (S+Z/Z)	v_9=1 mV_{eff}: m=30 %		53		dB
	m=30 %/m=0 %				
Curentul disponibil pentru indicatorul de cimp, I_{11}	$V_{11} \leqslant V_7 - 3$ V	1		1,5	mA
Rezistența de ieșire, R_6			3		kΩ

SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU

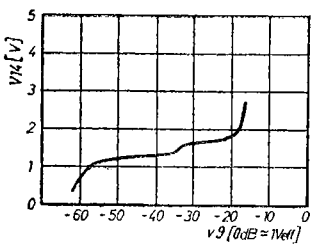



13
8
15
R84 6,4 kΩ
R86 6,4 kΩ
Q27
R108 1,2kΩ
R107 1,2kΩ
R 109 3,8kΩ
Q28
Q95
Q11
Q10
R9 30kΩ
R8 1,2kΩ
Q140
Q118
Q17
Q117
Q115
Q114
Q116
Q23
Q18
R17 40 Ω
R16 40 Ω
R15 40 Ω
R14 40 Ω
R18 400 Ω
Q92
R80 2,62 kΩ
Q26
Q25
Q22
Q24
R19 60 Ω
C3
R11 1,4kΩ
Q7
Q8
Q6
Q3
Q1
Q2
R76 220 kΩ
R23 3,66 kΩ
R6 1,6 kΩ
R7 1,6 kΩ
R5 200 Ω
R22 3,66 kΩ
R1 12 kΩ
R20 920 Ω
R21 6,7 kΩ
R93 1kΩ
R94 1kΩ
R92 3,6 kΩ
R99 10 kΩ
R98 10 kΩ
R101 5,5 kΩ
R100 5,5 kΩ
R83 5,4 kΩ
Q43
Q85
Q87
Q83 84
Q124
Q127
Q107 108
Q105 106
Q128
Q86
R96 6,6 kΩ
R90 100 kΩ
C6
Q104
Q99
Q97
R95 6,6 kΩ
Q113
Q103
R104 21kΩ
R91 100 kΩ
Q79 80
Q81 82
Q125
Q126
C5
R61 21,3kΩ
Q102
C7
Q68
Q69
R71 22kΩ
Q100
Q101
C4
R73 3,8 kΩ
R72 3,8 kΩ
Q98
Q70
R70 22kΩ
Q64
Q72
Q71
Q67
Q78
R62 3,6 kΩ
Q73
R54 1,6 kΩ
R68 9,7 kΩ
R58 460 Ω
R69 9,7 kΩ
R60 25 kΩ
R59 25kΩ
R57 2,5 kΩ
R67 3,7kΩ
R74 18kΩ
R63 280 Ω
6

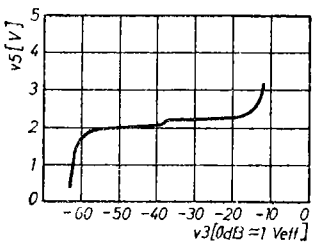
Nota 2: Măsurătorile se fac la T_A=25°C, $V+$ =10 V, f_{iHF} =1000 kHz, f_{mod} = =1 kHz, m=30%/80%, $f_{intermediară}$ =450 kHz, pe schema de test

CARACTERISTICI TIPICE

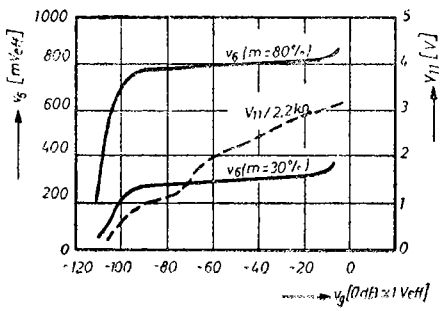
Caracteristica de reglaj a amplificatorului RF
$V+$=10 V; T_A=25°C; f_{iRF}=1000 kHz; f_{mod} 1 kHz; m=80%; v_8=const.



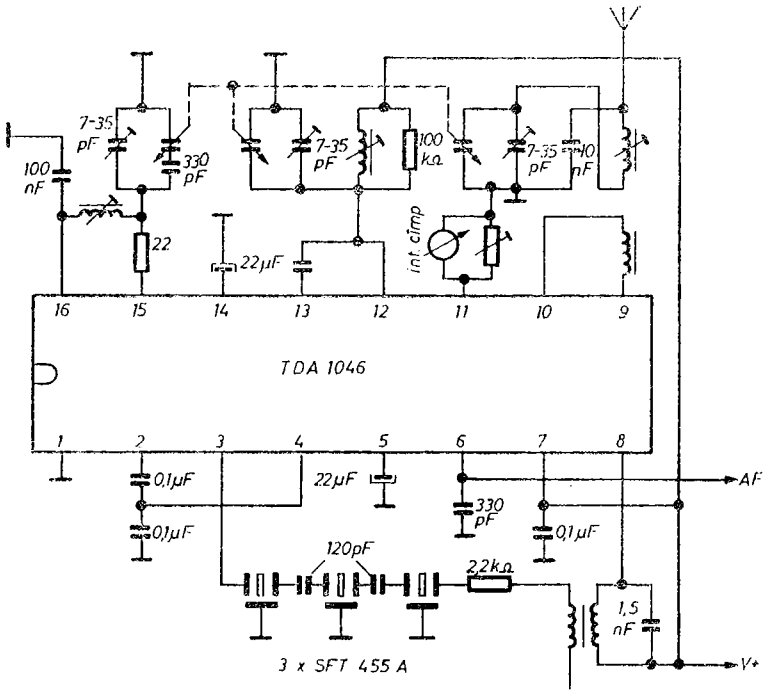
Caracteristica de reglaj a amplificatorului FI
$V+$=10 V; T_A=25°C; f_{iFI}=455 kHz; f_{mod}=1 kHz; m=80%; v_6= const.



Semnalul AF și tensiunea de comandă a indicatorului de cîmp în funcție de semnalul RF la intrare: $V+$=15 V; f_{iRF}=1000 kHz; f_{mod}=1 kHz



APLICAŢII TIPICE



Schemă de utilizare

TDA 1170 S
Circuit pentru baleiajul vertical

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitul integrat TDA 1170 S este destinat baleiajului vertical în receptoarele TV. Încorporează toate funcţiile necesare atacului bobinelor de deflexie.
Conţine un oscilator de mare stabilitate, un generator de rampă de mare liniaritate, un amplificator cu reacţie folosit la predistorsionare, un amplificator

de transconductanță prevăzut cu un etaj de ieșire de putere și un etaj de recuperare a energiei înmagazinate în bobina de deflexie.
Alimentarea se face de la un stabilizator încorporat.
Un circuit special asigură întoarcerea rapidă a spotului realizînd o reducere cu circa o treime a puterii disipate față de schemele normale.

CARACTERISTICI NOTABILE

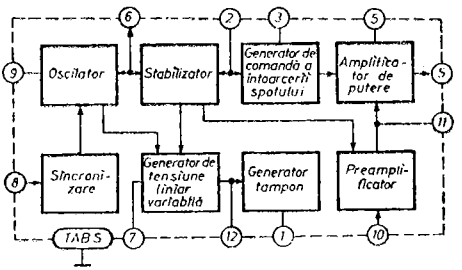
- domeniu larg de variație a tensiunii de alimentare
- generator de întoarcere rapidă a spotului
- tensiune redusă de saturație a etajelor de ieșire
- bandă largă de sincronizare

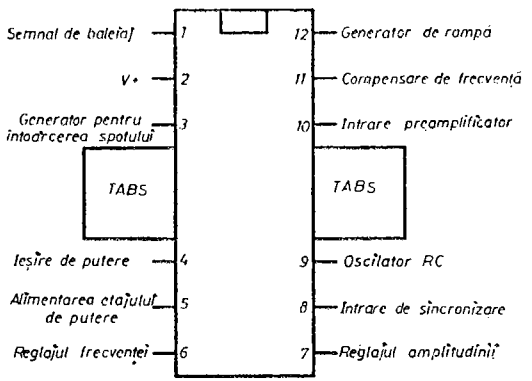
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
TDA 1170 S	(*)	TABS A	−25°C... +70°C

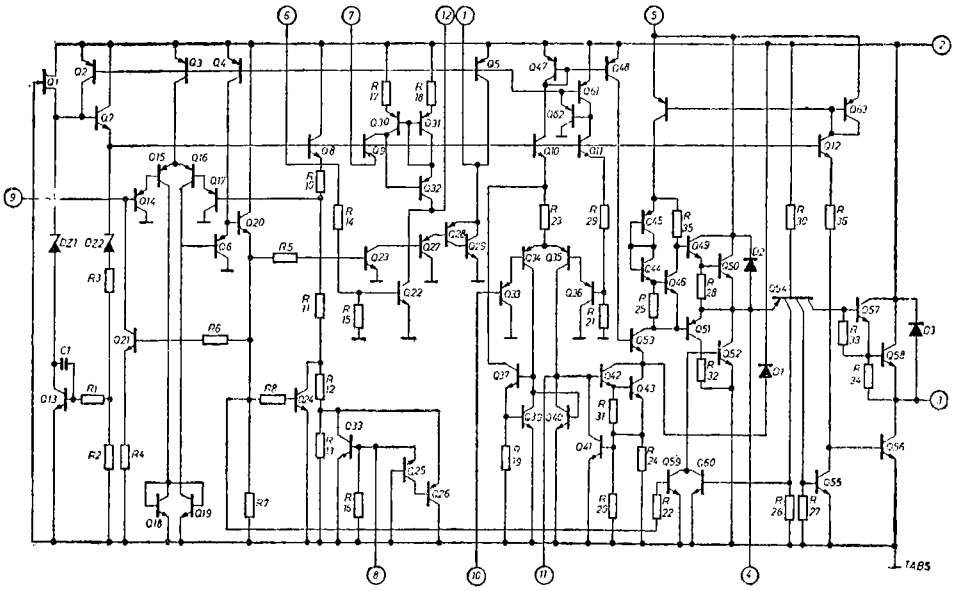
(*) circuit în curs de omologare

SCHEMA BLOC ȘI CONFIGURAȚIA TERMINALELOR (vedere de sus)





SCHEMA ELECTRICĂ DE PRINCIPIU

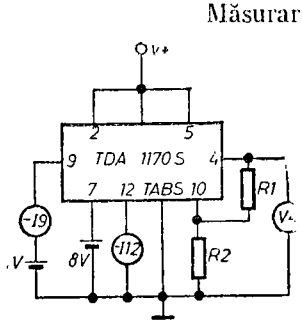


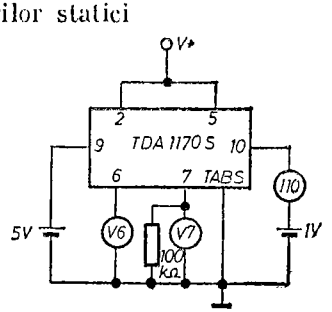
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ

Tensiunea de alimentare (V_2)	10 ÷ 35 V
Tensiunea de vîrf pe timpul întoarcerii ($V_{4,5}$)	60 V
Curentul de sincronizare (I_8)	±20 mA
Curentul de ieşire nerepetitiv (I_4)	2 A
Curentul de ieşire repetitiv (I_4)	1,5 A
Gama temperaturilor de funcţionare	−25°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−25°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	5 W
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	70°C/W
Rezistenţa termică joncţiune-TABS	12°C/W

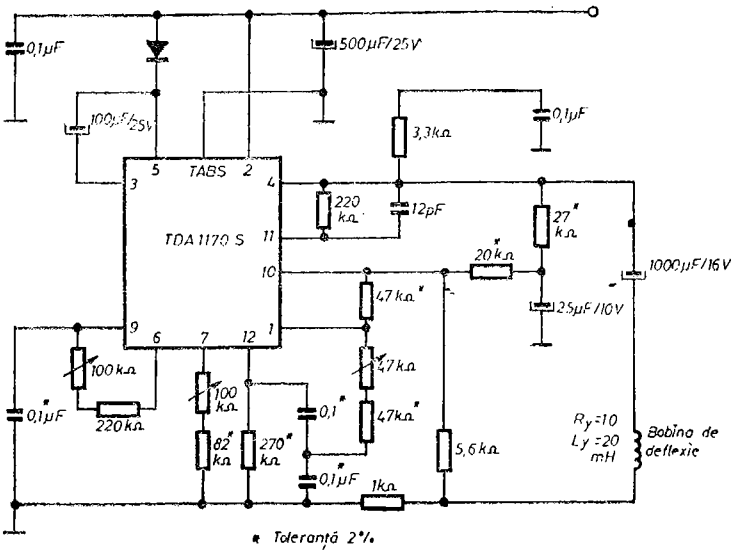
SCHEME DE TEST

Măsurarea parametrilor statici





Măsurarea parametrilor dinamici



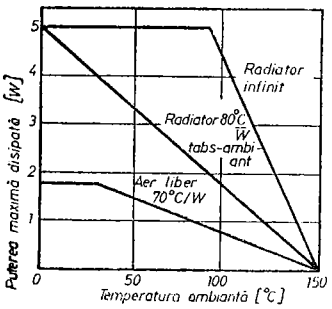
PERFORMANȚE ELECTRICE (*Nota 1*)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Tensiunea stabilizată, V_6		6	6,5		V
Stabilizarea la alimentare, $\Delta V_6/\Delta V+$	$V+=10 \div 27$ V		1,5		mV/V
Stabilizarea cu temperatura, $\Delta V_6/\Delta T_{TABS}$	$T_{TABS}=$ $=40 \div 120°C$		0,25		mV/°C
Curentul de polarizare al oscilatorului, I_9	$V_9=1$ V		0,2	1	μA
Amplitudinea oscilațiilor oscilatorului V_9			2,4		V
Stabilitatea frecvenței funcție de alimentare $\Delta f/\Delta V+$	$V+=10 \div 27$ V		0,01		Hz/V
Stabilitatea frecvenței funcție de temperatură $\Delta f/\Delta T_{TABS}$	$T_{TABS}=$ $=40 \div 120°C$		0,015		Hz/°C
Curentul semnalului care sincronizează, I_{18}		500			μA
Frecvența de sincronizare		43		50	Hz
Curentul de polarizare al generatorului TLV, I_{12}	$V_8=8$ V		50	500	nA
Curentul de polarizare al etajului preamplificator, I_{10}	$V_{10}=1$ V		0,15	1	μA
Curent de ieșire, I_4				1,6	A_{vv}
Tensiunea de ieșire fără semnal, V_4	$R_1=30$ kΩ $R_2=10$ kΩ	8	8,8	9,6	V
Tensiunea de vîrf în timpul întoarcerii	$I_L=1$ A		51		V
Durata întoarcerii spotului, t_{15}	$I_L=1$ A		0,6	0,8	msec
Curentul mediu de alimentare	$I_L=1$ A		140		mA

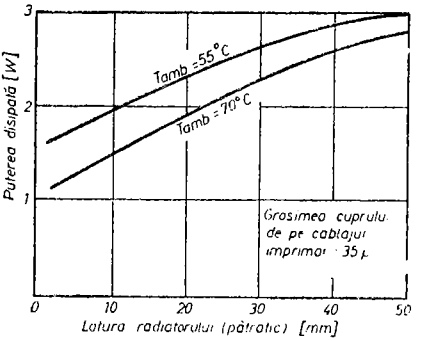
Nota 1: Măsurătorile se fac la $T_{amb}=25°C$, $V+=35V$. Parametrii statici și dinamici se măsoară pe schemele de test corespunzătoare.

CARACTERISTICI TIPICE

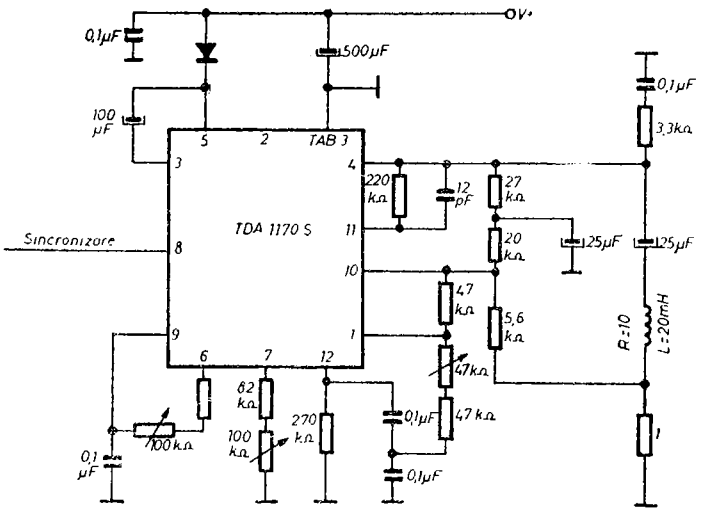
Puterea maximă disipată în funcție de temperatură



Puterea disipată de un radiator realizat din cablaj imprimat (cupru)



APLICAȚII TIPICE



Schema electrică a blocului de baleiaj vertical la un televizor alb-negru cu tub cinescop de 110°

Capitolul 4

Arii de diode, tranzistoare

Circuitele integrate cuprinse în acest capitol pun la dispoziţia proiectanţilor de montaje electronice o serie de componente realizate cu tehnologia specifică integrării monolitice. Ele prezintă cîteva avantaje importante faţă de componentele electronice discrete, cum ar fi: tranzistoare foarte bine împerecheate, preţ de cost pe componentă redus, simplificarea realizării montajului prin integrarea unor module funcţionale.

Se poate spune deci că ariile de componente fac trecerea de la maniera de proiectare electronică tradiţională la cea modernă, familiarizînd utilizatorul cu performanţele tehnologiei circuitelor integrate şi mărindu-i încrederea în aceste produse.

Ghid de selecţie:

- βA 726 conţine patru tranzistoare identice, dintre care două interconectate în configuraţie tipică de „oglindă de curent" şi un circuit electric de termostatare. Temperatura joncţiunilor celor patru tranzistoare se poate deci stabili prin alimentarea convenabilă a circuitului termostatat. Această soluţie face tranzistoarele insensibile la variaţiile de temperatură ale mediului, circuitul fiind recomandat în aparatura de măsură de mare performanţă.
- βA 3054 cuprinde două etaje diferenţiale tip NPN cu generatoare de curent în emitori. Circuitul are avantajul unei impedanţe mari pe mod comun şi unei tensiuni de ofset la intrare reduse.
- UNICIP 1000 a fost proiectat special pentru realizarea de circuite integrate la cerere, ieftine, în serii mici şi în timp util. Utilizatorul poate învăţa el însuşi să proiecteze montaje electronice integrabile, solicitînd apoi întreprinderii producătoare (I.P.R.S. Băneasa) circuitul integrat de concepţie proprie.

  Deşi scopul lucrării de faţă este prezentarea circuitelor integrate analogice, merită menţionat faptul că tot pentru proiectarea circuitelor integrate la cerere a fost realizată şi o arie de porţi logice: βP 1000. Aceasta cuprinde 160 de operatori ŞI-NU, permiţînd, prin integrare, o importantă reducere a gabaritului sistemelor numerice tip MSI (integrare pe scară medie). Realizat într-o tehnologie originală, circuitul βP 1000 este indicat în aplicaţiile cu consum redus de putere, aceasta avînd valori cuprinse între 70 nW şi 70μW pe poartă logică.

βA 726
Arie termostatată de tranzistoare

DESCRIERE GENERALĂ

βA 726 este un circuit integrat realizat în tehnologia planar-epitaxială. Pe acelaşi cip sînt realizate: o arie de tranzistoare independente accesibile din exterior şi un circuit cu rol de termostat. Acesta menţine temperatura cipului constantă indiferent de variaţiile temperaturii ambiante. Circuitul este extrem de util în aplicaţii care necesită o bună împerechere termică a tranzistoarelor.

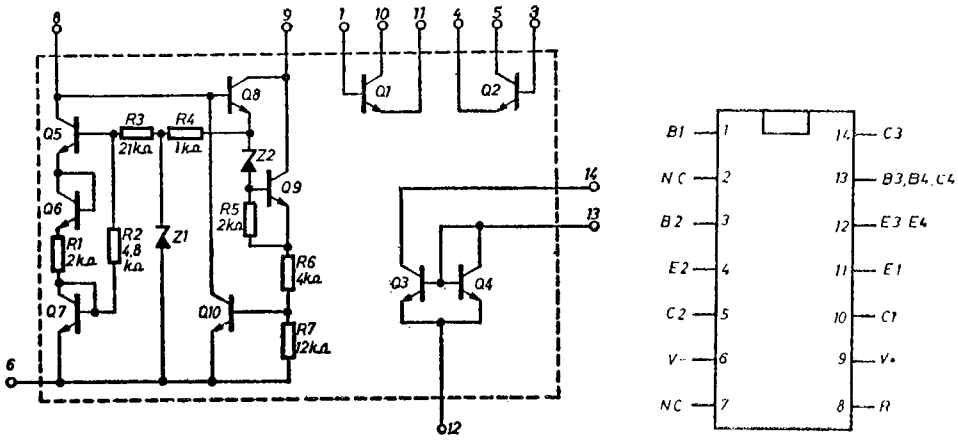
CARACTERISTICI NOTABILE

- flexibilitate în aplicatii
- obţinerea unor etaje diferenţiale cu performanţe termice foarte bune
- conţine o „oglindă de curent" ce permite fixarea precisă a curentului de funcţionare al unui etaj diferenţial
- posibilitatea alimentării simetrice

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcţionare
βA 726	423.111.726.1115	plastic 14	0°C... +70°C

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (vedere de sus)



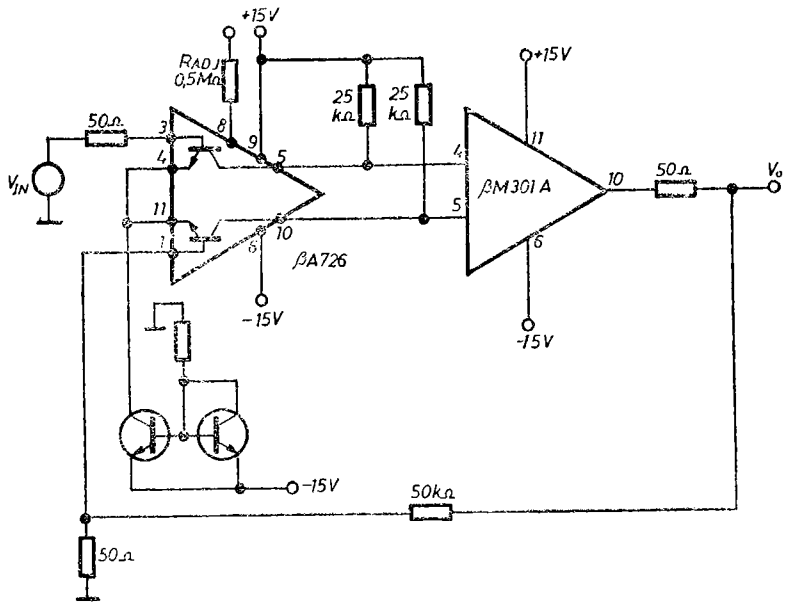
VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ (*Nota 1*)

Pentru fiecare tranzistor:	
Tensiunea colector-emitor	40 V
Tensiunea colector-bază	40 V

Tensiunea emitor-bază	5 V
Curentul de colector	5 mA
Curentul de bază	2 mA
Tensiunea colector-substrat (V−)	40 V
Tensiunea de alimentare a termostatului	40 V
Tensiunea de izolaţie între doi tranzistori	40 V
Gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C
Gama temperaturilor de stocare	−55°C...+125°C
Temperatura joncţiunii	+125°C
Puterea disipată	500 mW
Rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W

Nota 1: Toate mărimile sînt date la T_A=25°C, cu termostatul în funcţiune fixat la T_j=90°C

SCHEMA DE TEST ŞI APLICAŢIE TIPICĂ



PERFORMANŢE ELECTRICE (*Termostat*)

Parametrul	Condiţii	Min.	Tip.	Max.	Unităţi
Curentul de alimentare		10		20	mA
Curentul absorbit la conectare			60		mA
Eroarea termică staţionară			2		°C
Timpul necesar stabilizării termice la conectare			10		min.

Notă: Condiţiile de măsură sînt: T_{amb}=25°C, V+=+30 V, V−=0 V, R_{ADJ}=0,5 MΩ

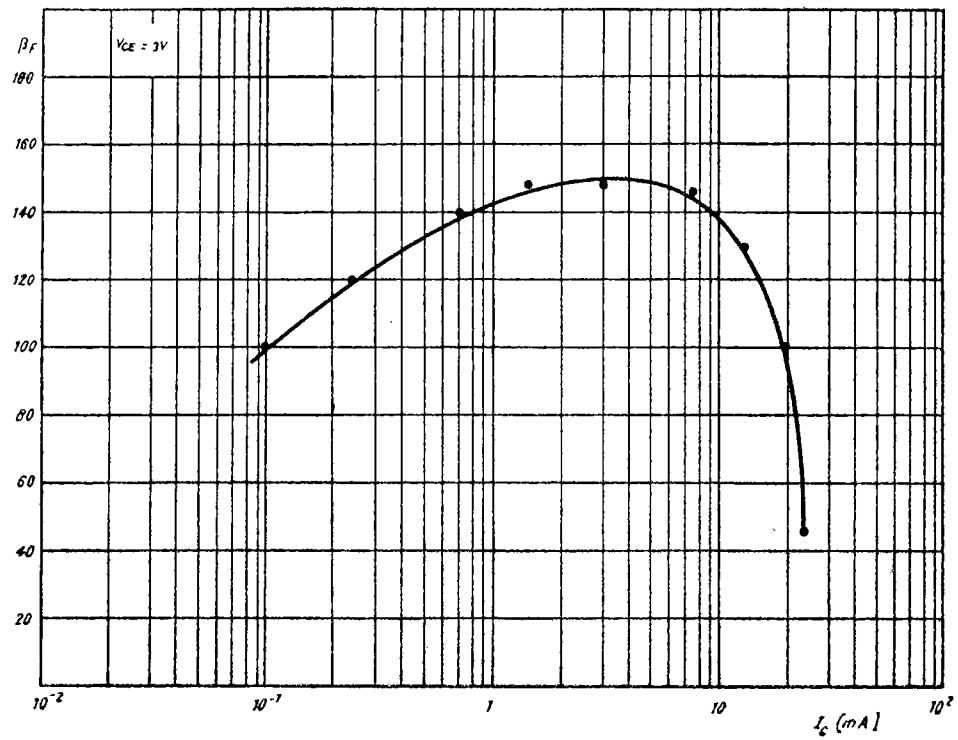
PERFORMANȚE ELECTRICE (Aria de tranzistori) (*Nota 2*)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Curentul mediu de polarizare	I_C=100 μA			2	μA
	I_C=10 μA			300	nA
Tensiunea de ofset la intrare	I_C=100 μA			±3	mV
	I_C=10 μA			±3	mV
Ofsetul curentului de polarizare	I_C=100 μA			0,5	μA
	I_C=10 μA			100	nA
Coeficientul de variație termică al tensiunii de ofset	I_C=100 μA		0,2	2	μV/°C
Frecvența de tăiere	I_C=100 μA		30		MHz
Zgomot de bandă	I_C=10 μA $R_s \leqslant 50$ Ω B=0,1 – 20 kHz		10		μV_{vv}
Precizia generatorului de curent	I_{intr}=100 μA			20	%
Câștigul de curent al unui tranzistor	I_C=100 μA	50	100	600	

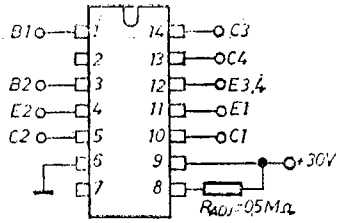
Nota 2: Fără alte specificații, valorile sînt măsurate în montajul de etaj diferențial din schema de test, în condițiile: R_{ADJ}=0,5 MΩ, V_{CE}=5 V, T_{amb}=+25°C.

CARACTERISTICI TIPICE

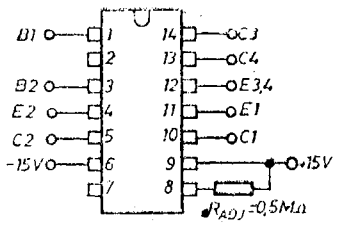
Variația cîștigului de curent β_F în funcție de curentul de colector



APLICAȚII TIPICE



Alimentare asimetrică



Alimentare simetrică

βA 3054
Dublu etaj diferențial

DESCRIERE GENERALĂ

Circuitul integrat βA 3054 cuprinde două etaje diferențiale independente, cu sursele de curent constant corespunzătoare. Tranzistoarele npn care formează etajele diferențiale sînt tranzistoare de uz general pentru aplicații de c.c. și c.a. pînă la 120 MHz. Realizarea lor pe același substrat asigură o bună împerechere electrică și termică.

CARACTERISTICI NOTABILE

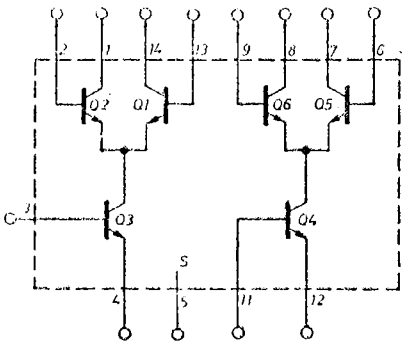
- două etaje diferențiale realizate pe același substrat
- intrări și ieșiri independente, accesibile din exterior
- mare flexibilitate în aplicații
- bună împerechere a tranzistoarelor

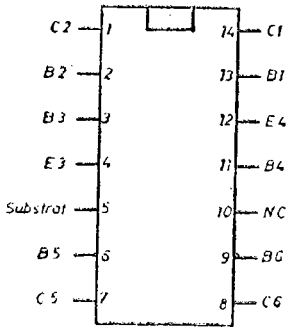
CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
βA 3054	(*)	plastic 14	0°C... +70°C

(*) circuit în curs de omologare

SCHEMA ELECTRICĂ ŞI CONFIGURAŢIA TERMINALELOR (*Nota 1*) (vedere de sus)



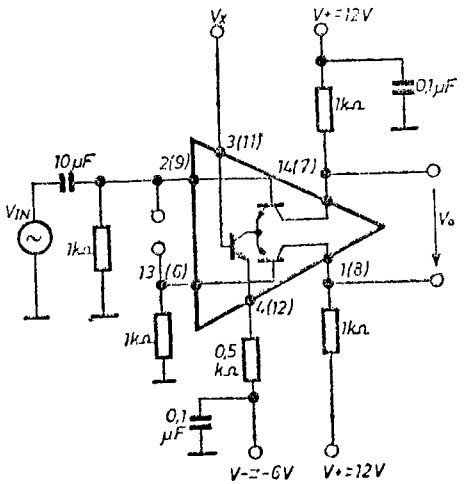


Nota 1: Terminalul 5 (substrat) trebuie conectat la cel mai scăzut potenţial de alimentare din schemă.

Valori limită absolută
Pentru fiecare tranzistor

• tensiunea colector-emitor	15 V
• tensiunea colector-bază	20 V
• tensiunea emitor-bază	5 V
• curent de colector	50 mA
• curent de bază	10 mA
• gama temperaturilor de funcţionare	0°C...+70°C
• gama temperaturilor de stocare	−55°C...+125°C
• temperatura joncţiunii	+125°C
• puterea disipată de un tranzistor	300 mW
• puterea disipată de capsulă	500 mW
• rezistenţa termică joncţiune-ambiant	200°C/W

SCHEMA DE TEST



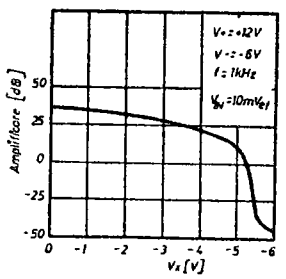
PERFORMANȚE ELECTRICE (T_A=+25°C)

Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Pentru fiecare etaj diferențial:					
Tensiunea de ofset la intrare	*Nota 2*		1	5	mV
Curentul de ofset la intrare	*Nota 2*		0,3	2	μA
Curentul de polarizare	*Nota 2*		10	24	μA
Coeficientul de temperatură al tensiunii de ofset	*Nota 2*		1,1		μV/°C
Raport de împerechere al curenților de colector $\frac{I_{C1}}{I_{C2}}$ sau $\frac{I_{C5}}{I_{C6}}$	*Nota 2*	0,98		1,02	
Rejecția modului comun	*Nota 3*		100		dB
Câștigul în tensiune	*Nota 3*		32		dB
Pentru fiecare tranzistor:					
Tensiunea bază-emitor	V_{CB}=3 V; I_C=1 mA		0,700	0,800	V
Coeficientul de temperatură al tensiunii bază-emitor, $\frac{\Delta V_{BE}}{\Delta T}$	V_{CB}=3 V; I_C=1 mA		−1,9		mV/°C
Curentul rezidual de colector, I_{CBO}	V_{CB}=10 V; I_E=0			0,1	μA
Câștigul static în curent, β_F	V_{CB}=3 V; I_C=1 mA		150		

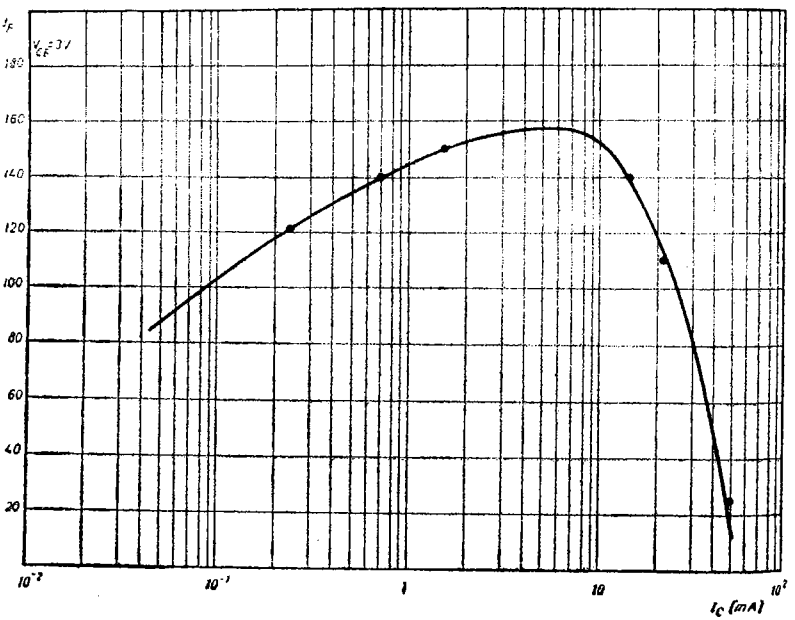
Nota 2: Măsurătorile se fac în condițiile: V_{CB}=3 V; $I_{E3}=I_{E4}$=2 mA
Nota 3: Măsurătorile se fac pe schema de test, în condițiile: V+=12 V; V−=−6 V; V_X=−3,3 V, f=1 kHz

CARACTERISTICI TIPICE

Câștigul în tensiune al etajului diferențial în funcție de tensiunea de polarizare V_X



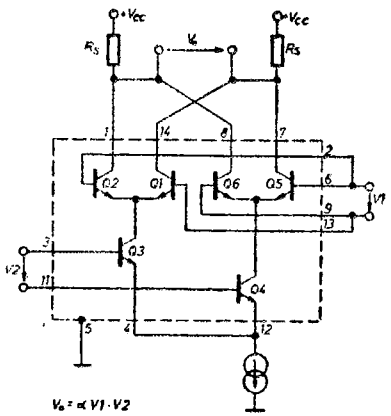
Câștigul în curent al unui tranzistor în funcție de curentul de colector



APLICAȚII TIPICE

Circuitul βA 3054 poate fi folosit în orice aplicații care necesită folosirea unor etaje diferențiale bine împerecheate:

- amplificatoare
- triggere Schmitt
- amplificatoare diferențiale de frecvență intermediară
- detectoare de produs
- modulatoare și demodulatoare dublu echilibrate
- detectoare în cuadratură echilibrate
- detectoare sincrone
- mixere
- oscilatoare sinusoidale



Multiplicator analogic

UNICIP 1000
Arie liniară neconectată

DESCRIERE GENERALĂ

UNICIP 1000 reprezintă o structură de circuit integrat liniar cu ajutorul căreia se poate obține:

– integrarea montajelor electronice cu componente discrete
– realizarea în timp scurt a unor circuite integrate echivalente cu modele din cataloagele străine.

Din punct de vedere structural, UNICIP 1000 este o arie de siliciu care cuprinde într-o dispunere standard principalele componente necesare unui circuit inte-

grat: tranzistoare, diode, rezistențe. Cipul a fost proiectat astfel încît componentele să poată fi interconectate în cît mai multe moduri posibile. Pentru a crea un anumit circuit integrat este suficient deci să se proiecteze doar dispunerea traseelor metalice de interconexiune (activitate asemănătoare cu proiectarea cablajelor imprimate cu o singură față).

CARACTERISTICI NOTABILE

- realizarea de circuite integrate la cerere, în mai puțin de două luni
- proiectarea circuitelor integrate folosind modelarea cu componente electronice specifice structurii UNICIP 1000
- 40 de tranzistoare și 98 de rezistențe pe o singură structură
- împerechere foarte bună a componentelor
- contracte avantajoase pe serii de fabricație mici
- preț de cost redus: 6...16 lei

Lista componentelor de pe structură

• tranzistoare npn mici	28 buc.
• tranzistoare npn mari	2 buc.
• tranzistoare pnp lateral, bicolector	7 buc.
• tranzistoare pnp vertical (*Nota 1*)	3 buc.
• diode zener	1 buc.
• rezistențe BAZA: 250 ohmi	2 buc.
500 ohmi	24 buc.
1 kohm	20 buc.
2 kohmi	36 buc.
4 kohmi	12 buc.
• rezistențe PINCH: 10 kohmi (minim)	4 buc.
• ploturi de ieșire spre terminale (*Nota 2*)	14 buc.

Nota 1: tranzistoarele pnp vertical au conectat prin tehnologie colectorul la substratul structurii (terminal V−)

Nota 2: sacrificînd două tranzistoare de pe structură se pot realiza circuite integrate cu 16 terminale

CODIFICARE

marcaj	cod	capsulă	temperatură de funcționare
U 1000	423.111.100.1117	Nota 3	0°C...+70°C
U 1001	423.111.101.1112	plastic 14	0°C...+70°C
U 1002	423.111.102.1116	plastic 14	0°C...+70°C
U 1003	423.111.103.1111	plastic 14	0°C...+70°C
U 1004	423.111.104.1115	plastic 14	0°C...+70°C
U 1005	423.111.105.1119	plastic 14	0°C...+70°C

Nota 3: Tipul capsulei și implicit puterea maximă disipată se stabilesc de comun acord cu beneficiarii.

VALORI LIMITĂ ABSOLUTĂ (*Nota 4*)

Tensiunea de izolare între două componente	20 V
Tensiunea colector-emitor	20 V

tensiunea colector-bază	20 V
tranzistor npn mic	
— tensiunea emitor-bază	5 V
— curentul de colector	10 mA
— curentul de bază	2 mA
tranzistor pnp lateral (colectori uniți)	
— tensiunea bază-emitor	20 V
— curentul de colector	1 mA
— curentul de bază	1 mA
tranzistor pnp vertical	
— tensiunea bază-emitor	5 V
— curentul de colector	0,5 mA
— curentul de bază	0,5 mA
tranzistor npn mare	
— tensiunea emitor-bază	5 V
— curentul de colector	150 mA
— curentul de bază	20 mA
• curentul prin dioda zener	10 mA
• căderea de tensiune pe rezistențele PINCH	6 V
• temperatura joncțiunii	+125°C
• temperatura terminalelor la lipirea pe cablaj	
— timp de max. 10 secunde	+265°C
— timp de max. 5 secunde	+280°C

PERFORMANȚE ELECTRICE (T_A=25°C; *Nota 4*)

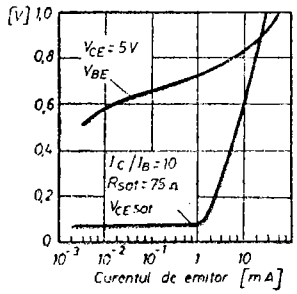
Parametrul	Condiții	Min.	Tip.	Max.	Unități
Cîștigul static în curent, npn mic	V_{CE}=5 V; I_C=1 mA	80	120		
	V_{CE}=5 V; I_C=10 μA	50	80		
Curentul de colector, npn mic	$\beta \geq 0{,}5 \cdot \beta$ max.	0,01	3	10	mA
Tensiunea de ofset V_{BE}, npn mici	$I_{E1}=I_{E2}$=1 mA		1	5	mV
Cîștigul static în curent, npn mare	V_{CE}=5 V; I_C=50 mA	50	150		
Curentul de colector, npn mare	$\beta \geq 0{,}5 \cdot \beta$ max.	0,5		150	mA
Frecvența de tăiere npn mic	V_{CE}=15 V; I_C=3 mA		300		MHz
Cîștigul static în curent, pnp:	V_{EC}=5 V				
— lateral (colectori uniți)	I_C=100 μA	10	30		
	I_C=10 μA	5	20		
— vertical	I_E=60 μA	60	100		
Curentul de colector, pnp					
— lateral (colectori uniți)	$\beta \geq 0{,}5 \cdot \beta$ max.	0,001		1	mA
— vertical		1		500	μA
Tensiunea diodei zener	I_Z=100 μA	6,6	7,3	8	V
Coeficientul termic al tensiunii zener	T_A=0°C... +70°C		0,04		%/°C
Toleranța rezistenței BAZĂ	I_R=1 mA		10	30	%
Coeficientul termic al rezistenței BAZĂ	T_A=0°C... +70°C		0,24	0,3	%/°C
Valoarea rezistențelor PINCH	I_R=10 μA; V_R<6 V	10	50		kΩ

Nota 4: Caracterizarea structurii UNICIP 1000 se face măsurînd electric circuitele integrate pentru modelări U 1001, U 1002, U 1003, U 1004 și U 1005.

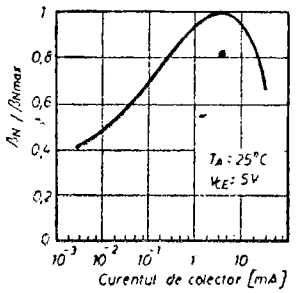
CARACTERISTICI TIPICE

Caracterizarea tranzistorului NPN mic

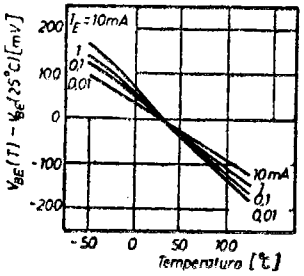
V_{BE} și V_{CEsat} în funcție de curentul de emitor



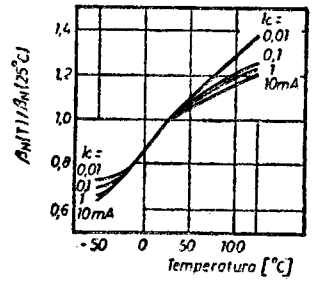
Cîștigul static (normat) în curent în funcție de curentul de colector



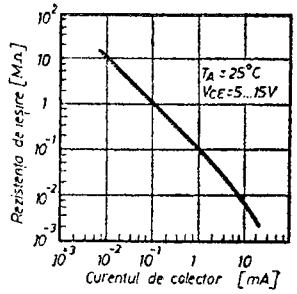
Variația tensiunii bază-emitor cu temperatura



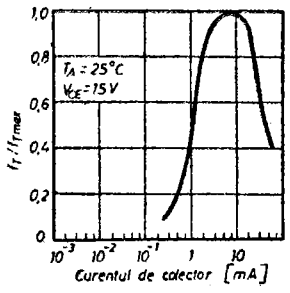
Cîștigul static (normat) în curent în funcție de temperatură



Rezistența de ieșire în funcție de curentul de colector

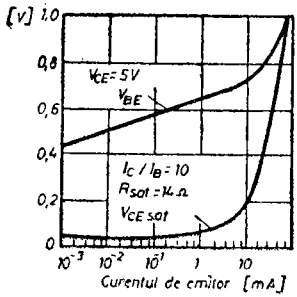


Frecvența de tăiere normată în funcție de curentul de colector

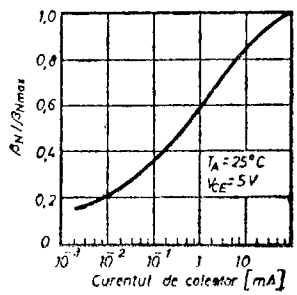


Caracterizarea tranzistorului NPN mare

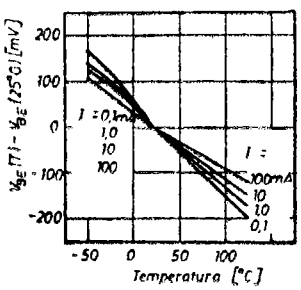
V_{BE} și V_{CEsat} în funcție de curentul de emitor



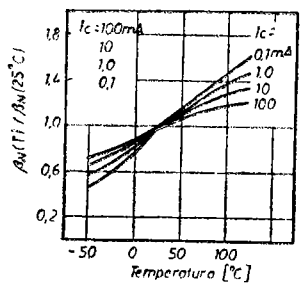
Cîștigul static (normat) în curent în funcție de curentul de colector



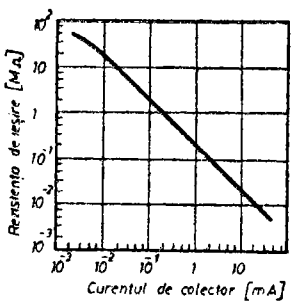
Variația tensiunii bază-emitor cu temperatura



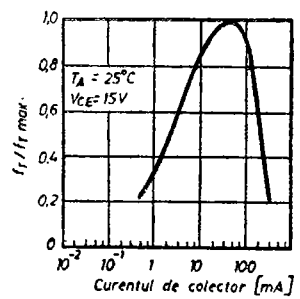
Cîștigul static (normat) în curent în funcție de temperatură



Rezistența de ieșire în funcție de curentul de colector

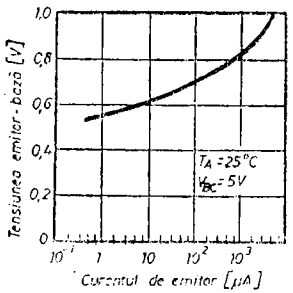


Frecvența de tăiere normată în funcție de curentul de colector

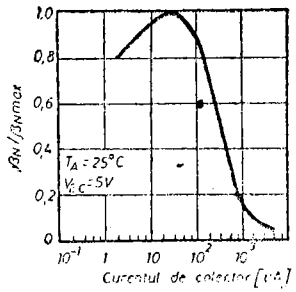


Caracterizarea tranzistorului PNP *lateral (cu colectori uniți)*

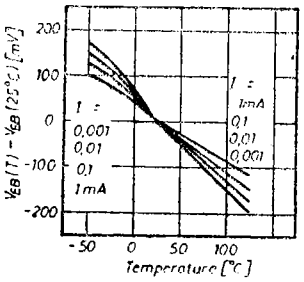
Tensiunea emitor-bază în funcție de curentul de emitor



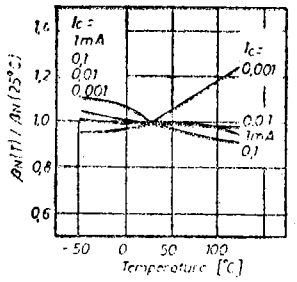
Cîștigul static (normat) în curent în funcție de curentul de colector



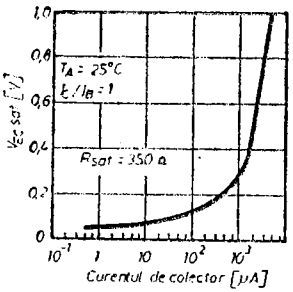
Variația tensiunii emitor-bază cu temperatura



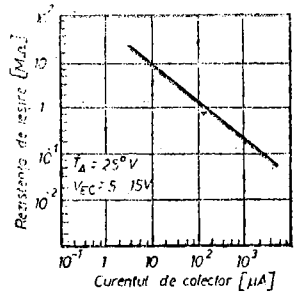
Cîștigul static (normat) în curent în funcție de temperatură



Tensiunea de saturație a ieșirii în funcție de curentul de colector

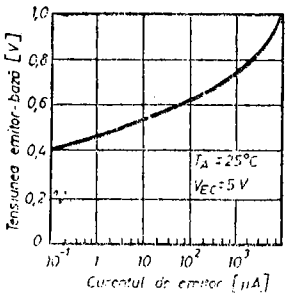


Rezistența de ieșire în funcție de curentul de colector

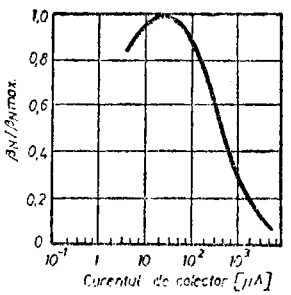


Caracterizarea tranzistorului PNP vertical

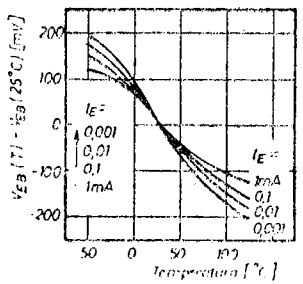
Tensiunea emitor-bază în funcție de curentul de emitor



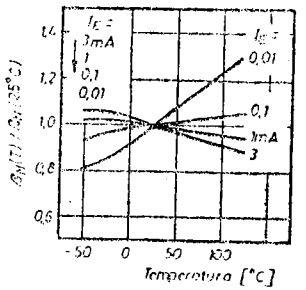
Cîștigul static (normat) în curent în funcție de curentul de colector



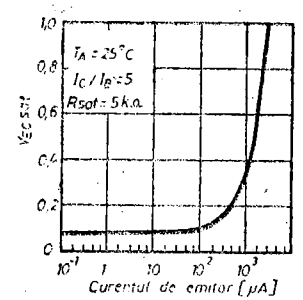
Variația tensiunii emitor-bază cu temperatura



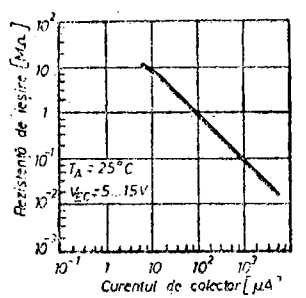
Cîștigul static (normat) în curent în funcție de temperatură



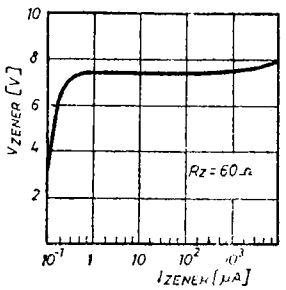
Tensiunea de saturație a ieșirii în funcție de curentul de colector



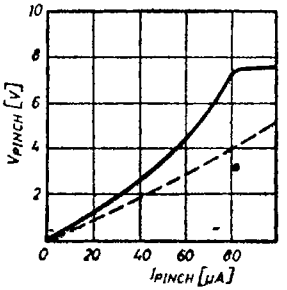
Rezistența de ieșire în funcție de curentul de colector



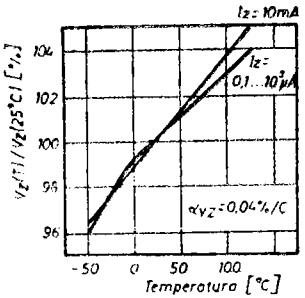
Caracteristica de stabilizare a diodei zener



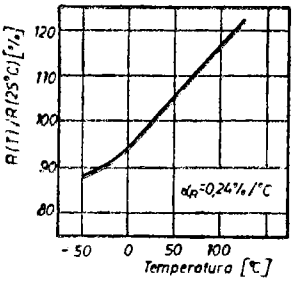
Caracteristica electrică a rezistenței PINCH



Variația tensiunii zener (normate) cu temperatura



Variația rezistenței BAZA (normate) cu temperatura



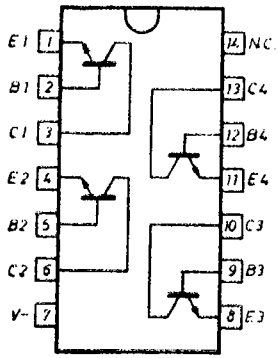
APLICAȚII TIPICE

Circuite integrate pentru modelări

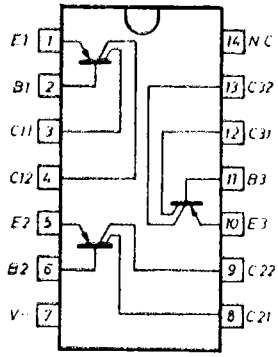
Primele cinci aplicații ale unicipului sînt circuite integrate încapsulate, la terminalele cărora au fost conectate componente electronice tipice de pe structură. Scopul proiectării acestor circuite este dublu:

— măsurarea parametrilor electrici ai componentelor electronice după încapsularea structurii, precum și variația acestor valori la schimbările condițiilor de mediu;

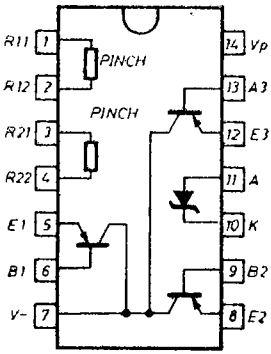
— modelarea schemelor electrice înainte de proiectarea integrată. Astfel, se recomandă mai întîi construcția montajului în varianta discretă dar cu componente specifice structurii UNICIP (cablaj imprimat + circuite U 1001...U 1005) și abia apoi conceperea schemei finale de circuit integrat



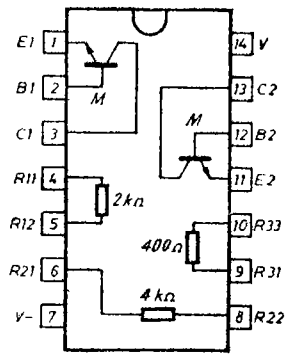
U 1001: 4×NPN mic



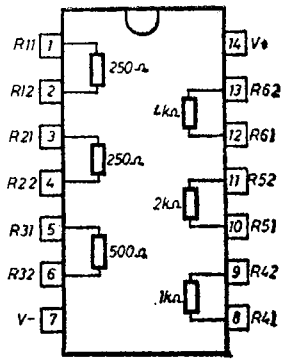
U 1002: 3×PNP lateral



U 1003: 3×PNP vertical;
2× PINCH; 1 diodă zener



U 1004: 2×NPN mare;
3 rezistenţe BAZA



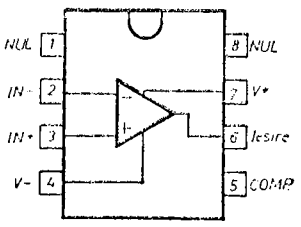
U 1005: 6 rezistenţe BAZA

Reguli elementare la modelarea cu circuite U 1001...U 1005

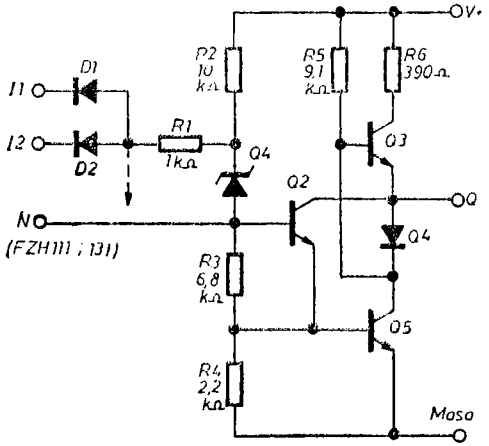
1. Tensiunea de alimentare: maxim 20 V
2. Puterea disipată: maxim 500 mW.

3. Toate capsulele UNICIP vor avea terminalul 7 ($V-$) conectat la potențialul de alimentare cel mai scăzut.
4. U 1003 va avea terminalul 14 (V_P) conectat la unul din terminalele 1, 2, 3, 4 și anume la cel cu potențialul cel mai ridicat (în timpul funcționării schemei).
5. U 1004 și U 1005 vor avea terminalul 14 ($V+$) conectat la potențialul de alimentare cel mai ridicat al schemei.
6. Rezistențele PINCH au dispersie foarte mare (10 kΩ...200kΩ) și caracteristici curent-tensiune neliniare (rezistența crește cu tensiunea). Se recomandă deci, folosirea lor în puncte ale schemei insensibile la acești parametri. (Dispersia apare de la un circuit la altul).
7. Conectînd două tranzistoare identice în paralel se obține un tranzistor echivalent cu o capabilitate de curent dublă.
8. Un tranzistor PNP lateral furnizează prin cei doi colectori curenți egali.
9. Tranzistorul PNP vertical are (prin tehnologie) colectorul conectat la substrat ($V-$). În general se folosește ca repetor pe emitor.
10. Rezistențele din circuit pot fi modelate cu U 1004, U 1005 sau chiar cu rezistoare obișnuite.
11. Valorile nominale ale rezistențelor au fost alese în așa fel încît prin legare serie-paralel să se poată obține o gamă cît mai largă de valori echivalente.
12. Proiectarea punctelor statice de funcționare trebuie să garanteze funcționarea montajului în toată gama temperaturilor de lucru. Pentru aceasta se recomandă consultarea caracteristicilor termice a principalilor parametri electrici, precum și verificarea funcționării în temperatură a întregului montaj.
13. Proiectarea corectă presupune imunizarea schemei electrice la dispersia tehnologică a componentelor de la o structură la alta. O modalitate de verificare empirică este înlocuirea în montaj (pe socluri) a mai multor circuite UNICIP de același tip și observarea eventualelor modificări ale performanțelor globale.

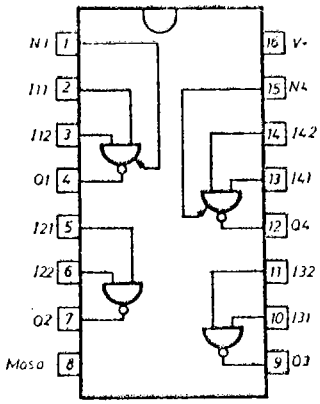
APLICAȚII EXECUTATE LA CERERE



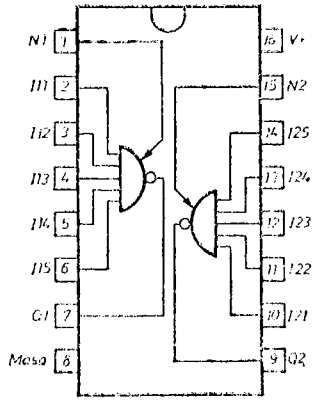
TCA 520 N: amplificator operațional de mare viteză



Poartă logică SI-NU de nivel înalt (seria FZ 100)



FZH 101/111: patru operatori SI-NU cu câte două intrări



FZH 121/131: doi operatori SI-NU cu câte cinci intrări

Nota 5: FZH 101 și FZH 121 au terminalele 1 și 15 neconectate

Echivalenţe

Echivalenţe „National Semiconductor"

NATIONAL S.	I.P.R.S.	NATIONAL S.	I.P.R.S.
LM 108 A	βM 108 A	LM 741 E	βA 741 J
LM 201 A	βM 201 A	LM 741 A	βA 741 M
LM 208 A	βM 208 A	LM 2901	βM 2901
LM 301 A	βM 301 A	LM 2902	βM 2902
LM 308 A	βM 308 A	LM 2903	βM 2903 N
LM 324	βM 324	LM 2904	βM 2904N
LM 339	βM 339	LM 3054	βA 3054
LM 358	βM 358 N	LM 3189	βM 3189
LM 381	βM 381	LM 3302	βM 3302
LM 381 A	βM 381 A	LM 3401	βM 3900 B
LM 382	βM 382	LM 3900	βM 3900 A
LM 387	βM 387 N	LM DAC 08	DAC 08 M
LM 387 A	βM 387 AN	LM DAC 08 A	DAC 08 AM
LM 393	βM 393 N	LM DAC 08 C	DAC 08 C
LM 555 CH	βE 555 H	LM DAC 08 E	DAC 08 E
LM 555 CN	βE 555 N	LM DAC 08 H	DAC 08 H
LM 565	βE 565	TBA 120 U	TBA 120 U
LM 711 CH	CII 72	TBA 530	TBA 530
LM 711 CN	CLB 2711 EC	TBA 540	TBA 540
LM 723 C	βA 723	TBA 950-2	TBA 950-2
		TDA 440 P	TDA 440 P

Echivalenţe „Signetics-MBLE-Philips"

S-M-P	I.P.R.S.	S.M.P	I.P.R.S.
μA 711	CLB 2711 EC	N 5723	βA 723
μA 723	βA 723	N 5741	βA 741
μA 741	βA 741	NE 555	βE 555
μA 758	βA 758	NE 561	βE 561
LM 108 A	βM 108 A	NE 565	βE 565
LM 201 A	βM 201 A	NE 5008	DAC 08 M

LM 208 A	βM 208 A	TAA 550	TAA 550
LM 301 A	βM 301 A	TBA 530	TBA 530
LM 308 A	βM 308 A	TBA 540	TBA 540
LM 324	βM 324	TBA 570	TBA 570 A
LM 339	βM 339	TCA 520 B	TCA 520 N
LM 358	βM 358 N	TCA 640	TCA 640
LM 381	βM 381	TCA 650	TCA 650
LM 382	βM 382	TCA 660	TCA 660
LM 387	βM 387 N	TDA 0301	βM 301 A
LM 393	βM 393 N	TDA 0308	βM 308 A
LM 2901	βM 2901	TDA 0324	βM 324
LM 2903	βM 2903 N	TDA 0358	βM 358 N
MC 3302	βM 3302	TDA 0555	βE 555
N 53 A 1	βM 301 A	TDA 0723	βA 723
N 5711 A	CLB 2711 EC	TDA 0741	βA 741
N 5711 K	CII 72	TDA 1028	TDA 1028
		TDA 1029	TDA 1029

Echivalenţe „Fairchild"

FAIRCHILD	I.P.R.S.	FAIRCHILD	I.P.R.S.
μA 108 A	βM 108 A	μA 3054	βA 3054
μA 201 A	βM 201 A	LM 108 A	βM 108 A
μA 208 A	βM 208 A	LM 201 A	βM 201 A
μA 301 A	βM 301 A	LM 208 A	βM 208 A
μA 308 A	βM 308 A	LM 301 A	βM 301 A
μA 324	βM 324	LM 308 A	βM 308 A
μA 339	βM 339	LM 324	βM 324
μA 555	βE 555	LM 339	βM 339
μA 711	CLB 2711 EC	TBA 120 U	TBA 120 U
μA 723	βA 723	TBA 530	TBA 530
μA 741	βA 741	TBA 540	TBA 540
μA 758	βA 758	TDA 1170	TDA 1170 S

Echivalenţe „Motorola"

MOTOROLA	I.P.R.S.	MOTOROLA	I.P.R.S.
MC 1455 G	βE 555 H	MLM 358	βM 358 N
MC 1711 G	CLB 2711 EC	MLM 393	βM 393 N
MC 1723 GP	βA 723	MLM 565	βE 565
MC 1741 C	βA 741	MLM 2901	βM 2901
MLM 201 A	βM 201 A	MLM 2902	βM 2902
MLM 301 A	βM 301 A	MLM 2903	βM 2903 N
MLM 324	βM 324	MLM 2904	βM 2904 N
MLM 339	βM 339		

Echivalenţe „Sescosem“

SESCOSEM	I.P.R.S.	SESCOSEM	I.P.R.S.
SFC 2108 A	βM 108 A	TAA 550	TAA 550
SFC 2201 A	βM 201 A	TAA 661	TAA 661
SFC 2208 A	βM 208 A	TBA 120 U	TBA 120 U
SFC 2301 A	βM 301 A	TBA 790	TBA 790
SFC 2308 A	βM 308 A	TCA 150	TCA 150
SFC 2711 EC	CLB 2711 EC	TDB 0124	βM•324
SFC 2723 C	βA 723	TDB 0158	βM 358 N
SFC 2741	βA 741	TDB 0555	βE 555
SFC 3054	βA 3054		

Echivalenţe „S.G.S. Ates“

S.G.S. ATES	I.P.R.S.
μA 711 C	CLB 2711 EC
L 123	βA 723
LS 141	βA 741
LS 201 A	βM 201 A
LS 301 A	βM 301 A
TAA 550	TAA 550
TCA 3189	βM 3189
TDA 440 S	TDA 440 P
TDA 1170 S	TDA 1170 S

Echivalenţe „Siemens“

SIEMENS	I.P.R.S.
TBA 120 U	TBA 120 U
TBA 530	TBA 530
TBA 540	TBA 540
TBB 0324	βM 324
TDA 1046	TDA 1046
TDB 0555	βE 555
TDB 0723	βA 723
SAS 560 S	SAS 560 S
SAS 570 S	SAS 570 S
SAS 6800	SAS 6800

Echivalenţe „AEG Telefunken“

AEG TEL.	I.P.R.S.
TL 1741	βA 741 H
TL 3723 C	βA 723
TL 3741	βA 741
TL 4741	βA 741 N
TBA 120	TBA 120 U
TBA 530	TBA 530
TBA 540	TBA 540
TBA 570	TBA 570 A
TDA 440	TDA 440 P
TDA 1170 S	TDA 1170 S
UAA 145	βAA 145

Echivalenţe „Texas Instruments“

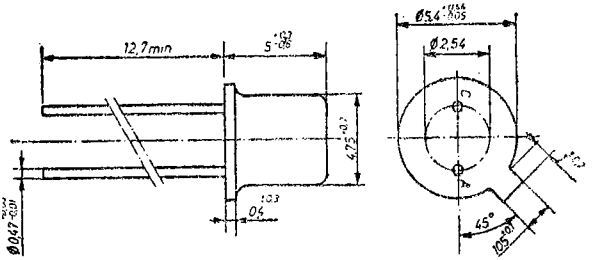
TEXAS INS.	I.P.R.S.
μA 741	βA 741
LM 301	βM 301 A
LM 324	βM 324
SN 72301 A	βM 301 A
SN 72555 L	βE 555 H
SN 72711 L	CII 72
SN 72711 N	CLB 2711 EC
SN 72723	βA 723
SN 72741	βA 741

Echivalenţe „RCA“

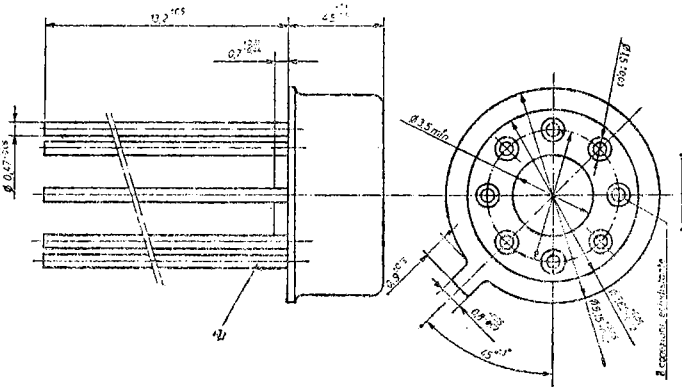
RCA	I.P.R.S.	RCA	I.P.R.S.
CA 108 AT	βM 108 A	CA 723 C	βA 723
CA 201 AT	βM 201 A	CA 741 C	βA 741

CA 208 AT	βM 208 A	CA 758	βA 758
CA 301 AT	βM 301 A	CA 3054	βA 3054
CA 308 AT	βM 308 A	CA 3189	βM 3189
CA 324	βM 324	CA 3401	βM 3900 B
CA 339	βM 339		

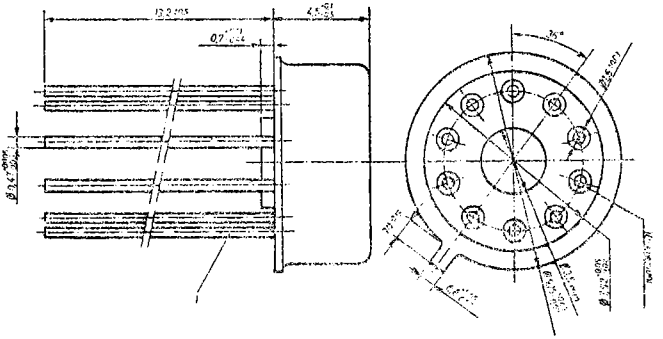
Capsule: coduri și dimensiuni



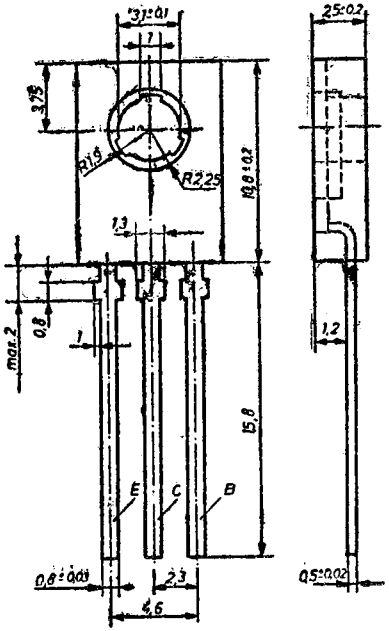
TIP	COD
metal 2	TO 18

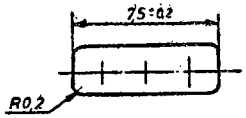


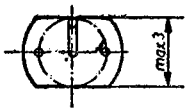
metal 8	TO 99

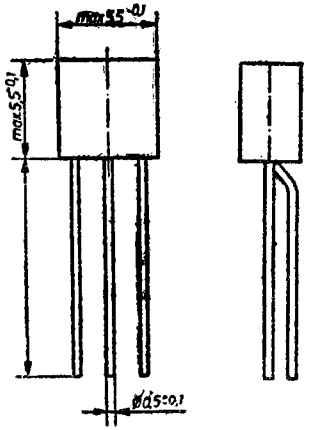


metal 10	TO 100



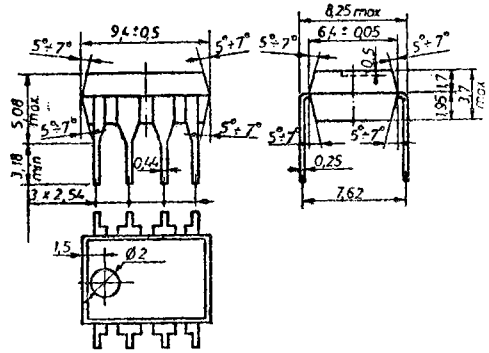




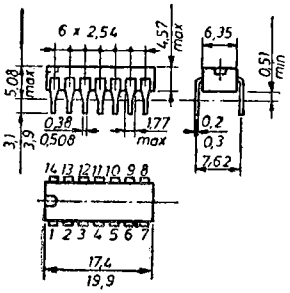


plastic 3 A	SOT 32

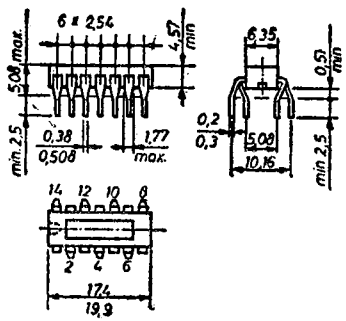
plastic 3 B	*



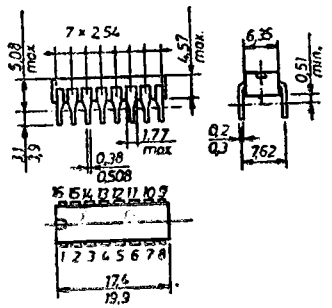
plastic 8	MP 48



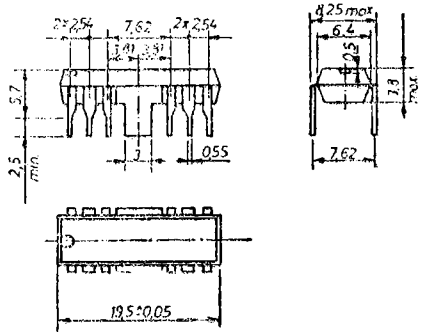
plastic 14	TO 116



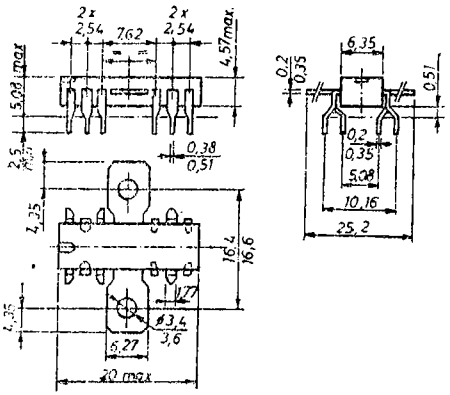
SPLIT DIP plastic 14	TO 116 SPLIT DIP



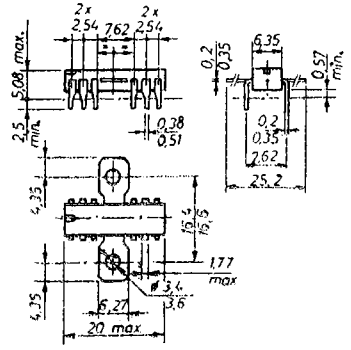
plastic 16	MP 117



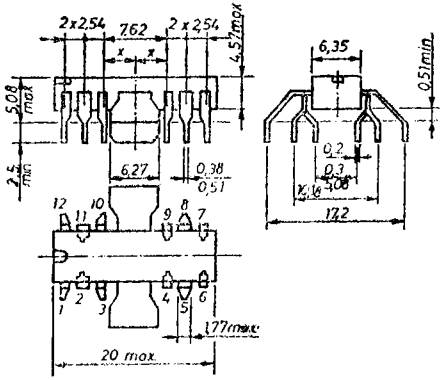
TABS A	CB 145



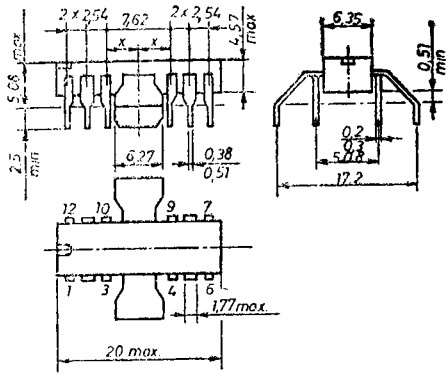
TABS T	CB 155



TABS D	CB 155 A



TABS S	CB 109



TABS U	CB 109 A